

THESE
pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

diplôme d'Etat

par

LE MOINE Jacques

ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 22 novembre 1943 à Paris 16^e

présentée et soutenue publiquement le 18 février 1970

LES SECOURS MEDICAUX
LORS D'UN ACCIDENT AERIEN
ORGANISATION ET PROBLEMES PARTICULIERS

Président: Mr J. Frézal, professeur

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

T H E S E

pour le

D O C T O R A T E N M E D E C I N E

(Diplôme d'Etat)

par

L E M O I N E Jacques

Ancien Externe des Hopitaux de Paris

Né le 22 novembre 1943 à Paris (16e)

Présentée et soutenue publiquement le 18.2.1970

LES SECOURS MEDICAUX LORS D'UN ACCIDENT AERIEN

- ORGANISATION ET PROBLEMES PARTICULIERS -

Président : Mr. J. FREZAL, professeur.



A MON PERE

A MA MERE

En témoignage de ma très grande reconnaissance
pour tous les sacrifices qu'ils ont faits et de
ma profonde affection.

A MA FEMME

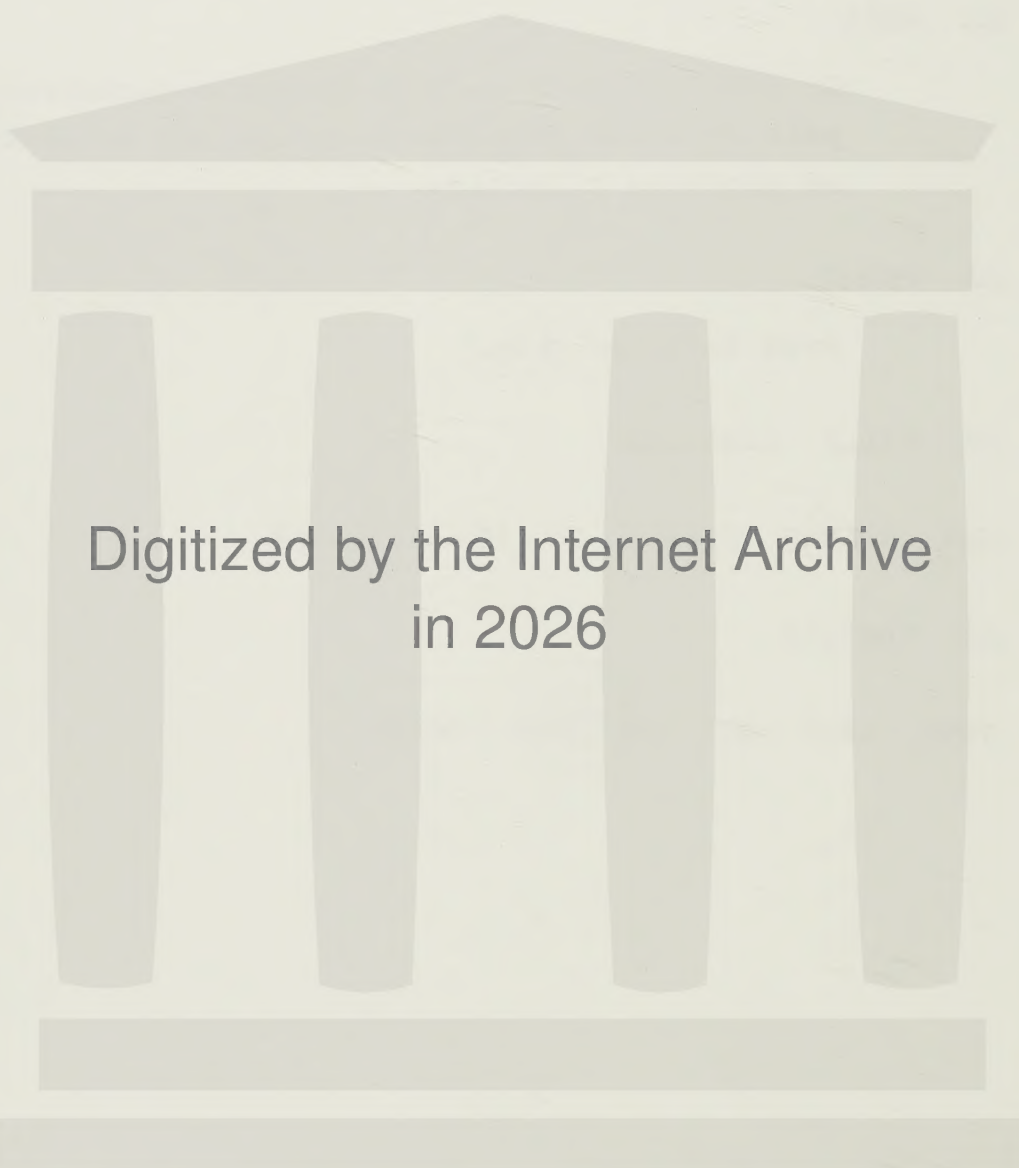
Avec tout mon amour

A MA FILLE CAROLINE

A MES SOEURS NICOLE ET MARIE-CLAUDE

A MA FAMILLE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551512_0024

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. FREZAL

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.
Médecin de l'Hopital des Enfants Malades.

qui nous a fait l'honneur d'accepter
de présider notre thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ M. CARA

Chef du département d'anesthésiologie de la Faculté de
Médecine Necker-Enfants Malades,
Directeur du service mobile de réanimation de l'Assis-
tance Publique à Paris.

qui nous a si judicieusement aidé et guidé dans
l'élaboration de ce travail.

qu'il soit assuré de nos plus vifs remerciements
et de notre sincère attachement pour sa bienveil-
lance constante et pour les conseils éclairés qu'il
nous a prodigués.

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. BERGOT

Médecin chef de l'Aéroport de Paris

qui nous a permis d'utiliser la documentation
de l'Aéroport de Paris et qui nous a si aimable-
ment conseillé dans l'élaboration de ce
travail.
qu'il soit assuré de nos plus vifs remerciements.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. ROUFFLIAT

Electroradiologiste des hôpitaux.

qui nous prodigue un enseignement d'une valeur
inestimable.

qu'il veuille bien trouver ici l'expression de
notre très respectueuse et profonde gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ J. CHALUT

Electroradiologiste des hôpitaux.

qui a su nous donner le goût de la radiologie
et nous a toujours accueilli avec bienveillance
dans son service, en nous faisant l'honneur de
nous compter parmi ses élèves.

qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude
et de notre respectueux attachement.

A TOUS MES MAÎTRES

des hôpitaux et de la faculté.

En signe de ma grande reconnaissance.

A MESSIEURS LES MEMBRES DE NOTRE JURY DE THESE

Profonds respects.

SOMMAIRE

PREFACE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE

- CHAPITRE I : Analyse des statistiques et de la documentation.
CHAPITRE II: Organisation antérieure des secours de l'Aéroport de Paris.

DEUXIEME PARTIE

- CHAPITRE III: Nécessité d'une étude rationnelle de l'organisation des secours.
CHAPITRE IV: Programmation et simulation par ordinateur.
CHAPITRE V : Classification des blessés.
CHAPITRE VI: Description de la chaîne de tri et d'évacuation idéale.
CHAPITRE VII: Exemple d'application à l'Aéroport d'Orly des données précédentes.

TROISIEME PARTIE

CHAPITRE VIII : Rappel de quelques notions de secourisme et de réanimation.

A - Précautions de ramassage et de transport d'un blessé.

B - Urgences ventilatoires.

C - Le massage cardiaque externe prolongé.

D - Description d'un lot de réanimation.

CHAPITRE IX : Brûlures.

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

P R E F A C E

L'accident aérien est une réalité presque quotidienne, qui émeut l'opinion publique parce qu'il concerne de nombreuses personnes dont les chances de survie semblent, à première vue, faibles.

En fait, il ne s'agit que d'une apparence ; notre participation au service de garde médicale de l'aéroport d'Orly, nous a permis de considérer le problème de l'accident aérien sous un autre aspect : celui de l'organisation des secours médicaux, dont la justification est établie à la lecture des statistiques, bien qu'anciennes, des tableaux du chapitre I. On constate alors que le nombre de blessés est en moyenne loin d'être négligeable.

Le système de secours appliqué depuis plusieurs années, et adopté périodiquement de façon empirique à la capacité croissante des avions, est arrivé brusquement à son "point de rupture" lorsque les compagnies aériennes annoncèrent la mise en service, pour 1970, d'avions dont la capacité serait de 400 passagers alors que le Boeing 707, version 1969, transporte 180 passagers. On passait du simple au double ; il fallait alors réorganiser totalement le service de secours médical, ce qui fut décidé en 1967 par la direction générale de l'Aéroport de Paris.

Nous avons pu suivre les étapes de cette réorganisation menée sous l'impulsion et la responsabilité du médecin chef de l'Aéroport de Paris, Monsieur le Docteur Georges Bergot.

Les avis de nombreuses personnalités furent sollicités, pour mener à bien cette entreprise et, en particulier, ceux de Monsieur le Professeur agrégé Maurice Cara et de ses collaborateurs du Service mobile de réanimation de l'Administration générale de l'Assistance Publique. Ont aussi collaboré de nombreux anesthésistes-réanimateurs de Paris et de Province, les médecins du département médical de l'Aéroport de Paris, des compagnies aériennes, des hôpitaux militaires, du régiment des sapeurs Pompiers de Paris, des cliniques riveraines de l'Aéroport.

Enfin, pour résoudre les problèmes de coordination de l'organisation générale des secours, de nombreux contacts furent pris avec les responsables du service de secours incendie, de la police de l'air, de la réglementation du trafic aérien, du contrôle sanitaire aux frontières.

Les interviews, souhaits, suggestions des intéressés furent rassemblés par la Compagnie Française d'Organisation (Co. Fr. Or.) à qui l'on demanda de poser le problème en faisant appel aux moyens modernes de l'informatique.

I N T R O D U C T I O N

Jusqu'en 1967, la "politique" du département médical était : l'évacuation la plus rapide possible des blessés vers les centres hospitaliers, ceux-ci se chargeant du tri et du traitement de ces blessés.

Les progrès de la réanimation et de la chirurgie ont mis en lumière la nécessité, non pas d'évacuer coûte que coûte un blessé dans n'importe quelle condition, mais de commencer la réanimation le plus tôt possible afin d'évacuer les blessés dans des conditions favorables. Il s'agit là d'une conception générale de la médecine d'urgence qui n'est pas particulière aux accidents aériens et les nombreux exemples des blessés de la route, morts de troubles cardio-ventilatoires, pendant leur transport vers un centre chirurgical ont fait admettre cette nouvelle doctrine.

Nous savons que la difficulté d'appliquer ces nouvelles conceptions aux accidentés du trafic, vient de l'"espace" à couvrir par les équipes de secours.

Ce problème ne se pose pas en cas d'accident aérien puisque le lieu de chute de l'avion est le plus souvent situé dans l'enceinte de l'aéroport, comme le montre le tableau n° 10 du chapi-

tre I, consacré à l'étude de la documentation et des statistiques aériennes. Par contre, les équipes de secours ne sont plus en face de 1, 2 ou 3 blessés comme lors d'un accident de la route mais de plusieurs dizaines. Ce nombre important de blessés évoque d'emblée les conditions de la médecine de guerre. Mais si la médecine militaire peut s'accomoder de certains choix, la médecine civile, et en particulier, celle d'un accident aérien (pour lequel la "presse" est à l'affût) se doit d'être la plus efficace possible.

Nous ne voulons pas dire que le système antérieur de secours était inefficace, mais l'augmentation du trafic aérien et surtout de la capacité des aéronefs, risquait de mettre en lumière, et d'une façon dramatique, ses insuffisances.

C'est ainsi qu'en ont jugé les responsables de l'Aéroport de Paris en décidant d'élaborer un nouveau système de secours médical. Il est apparu rapidement que l'organisation des aéroports étrangers n'était pas meilleure et ne pouvait, par conséquent, pas être "copiée". Il fallait donc tout inventer et, si possible, puisque l'Aéroport de Paris faisait figure de pionnier, mettre au point un système suffisamment souple pour être applicable à n'importe quel aéroport du monde. Il s'agissait d'un travail ambitieux dont nous allons rapporter, dans les chapitres suivants, le cheminement et les conclusions.

La première partie de ce travail sera consacrée à l'organisation antérieure des secours de l'Aéroport de Paris et à l'analyse de la documentation et des statistiques aériennes.

Dans la seconde partie, nous exposerons les raisons qui nous ont amené à envisager le problème d'une façon la plus scientifique possible et les méthodes qui ont été utilisées pour le traiter en particulier, la programmation et la simulation par ordinateur qui permet de simuler un accident en modifiant, à chaque passage-machine, un ou plusieurs paramètres ; on peut alors apprécier la répercussion sur l'ensemble de l'organisation, d'une modification, si minime soit-elle. Il est à noter que l'utilisation d'un ordinateur pourrait être envisagée pour "diriger" les secours médicaux.

Dans le chapitre V, nous expliquerons et définirons la classification des blessés, telle qu'elle peut être envisagée lors d'un tri chirurgical.

Puis nous décrivons la chaîne de tri et d'évacuation idéale, c'est-à-dire le schéma d'organisation qui permet de traiter les blessés d'une façon quasi parfaite.

Malheureusement, la mise en application de ce schéma, pour une centaine de blessés, nécessite un matériel et surtout un personnel médical importants. Or, ce dernier ne peut être que bénévole ; les accidents aériens sont heureusement rares et il est raisonnablement impossible d'immobiliser constamment des dizaines

de médecins pour parer à cette éventualité. C'est pourquoi le système s'appuie-t-il sur les médecins riverains à l'Aéroport, les réanimateurs et les chirurgiens des cliniques et des centres hospitaliers qui, bénévolement, ont accepté d'être à la disposition du département médical en cas de nécessité. C'est donc l'application pratique à l'Aéroport d'Orly du schéma idéal, que nous décrirons avant d'aborder la troisième partie consacrée à quelques brefs rappels de secourisme supérieur et au problème particulier des brûlures que nous envisagerons sur le plan de la réanimation et du traitement d'urgence.

P R E M I E R E P A R T I E

=====

ANALYSE DES STATISTIQUES
ET DE LA DOCUMENTATION

L'étude des statistiques et de la documentation relatives aux accidents aériens permet d'aborder le problème des secours médicaux lors d'une catastrophe aérienne de façon plus scientifique que dans le passé.

Malheureusement, ces statistiques sont longues à établir et fragmentaires, car elles sont mondiales et ne sont pas standardisées.

Cependant, les tableaux n° 1 à 4 représentent un échantillonnage suffisamment complet pour être interprétés valablement. A la lecture de ces tableaux, on conclut :

- qu'environ un accident sur deux survient la nuit ; la disponibilité de plusieurs groupes électrogènes est donc aussi importante , dans l'organisation des secours, que le service du secours incendie, car il ne sert à rien d'éteindre le plus rapidement possible le foyer d'incendie si les médecins doivent attendre un long moment que les moyens d'éclairage soient mis en place pour pouvoir commencer le sauvetage des blessés.

- qu'environ un accident sur deux présente un foyer d'incendie. On doit donc être prêt à traiter de nombreux brûlés ; en particulier, les services spécialisés doivent pouvoir disposer en permanence de lits libres.

- le tableau n° 5 donne le pourcentage de blessés, morts et indemnes par rapport aux occupants de l'avion pour les années 1960 à 1963 incluses. On remarque qu'au total, 67 % des occupants sont survivants ; parmi ces survivants, 8 % sont blessés ce qui représente environ 40 blessés pour un avion de 400 passagers, c'est-à-dire 40 personnes blessées à trier parmi 400 passagers, morts, indemnes ou blessés.

Le tableau n° 6 donne le pourcentage de blessés, morts et indemnes en fonction des manœuvres de l'avion dont les trois principales sont le décollage, l'atterrissage et l'approche de la piste ; à sa lecture, on peut conclure que le décollage est la manœuvre la plus "dangereuse" (58 % de morts).

A la lecture du tableau n° 7, on voit que le pourcentage de blessés passe de 9 % à 16 % en cas d'incendie alors que le pourcentage de morts ne s'accroît que de 2 %, soit 9 % d'indemnes ou moins qui sont a priori représentés par des brûlés.

Enfin, la figure n° 10 montre la localisation des accidents, dont la plupart surviennent sur les pistes et, en particulier, en bout de piste, donc à une distance relativement importante de l'aérogare (de 2 à 4 km environ), point de départ d'une partie

des moyens de secours.

En conclusion, l'étude de ces tableaux permet de préciser certains points, à savoir :

- un accident sur deux survient la nuit ;
- la plupart des accidents surviennent dans une aire bien définie : la piste de roulement ;
- environ un accident sur deux s'accompagne d'un incendie.

ANALYSE DES ACCIDENTS AEROPORT (1960-1963)

N°	Type avion	jour	nuit	atterrissage	décollage	approche	feu	pas feu	blessés			morts			indemnes		
									équiperage	passagers	Total	équiperage	passagers	Total	équiperage	passagers	Total
1960																	
1	Sup. Const.		x	x		x		x	-	-		8	55	63	5	4	9
2	" "		x	x			x					2	35	37			
3	Curtis		x	x				x							3	48	51
4	Lockh.		x			x		x							6	54	60
5	DC 3	x		A b o r d a g e				x				3	32	35		3	3
6	DC 6	x			"			x				4	22	26			
7	DC 7	-			x		x					11	23	34			
8	DC 3		x	x				x									
9	Comet	x		x				x									
10	Curtis	x			x		x					1	1	2		17	18
11	DC 3	x			x		x					2	8	10		23	32
12	Curtis		x			x		x			18	6	27	33		31	34
13	707	x		x			x		1	17						20	23
14	Convair	x			x		x					4		4		1	2
15	Havil.	x			x		x		1		1	8		8			
16	Friendship	x			x			x									
17	Convair	x		x				x		5	5		1	1		24	28
18	Viking	x				x		x				3		3			
19	" "	x		x				x									
20	Electra	x				x											
21	DC 6		x		x		x		1	13	14	7	73	80		34	38
22	Electra	x			x		x		2	7	9	3	59	62		24	
23	Hauden	x		x			x										
24	DC 4	x		x			x										
25	Curtis		x					x	1	25	26	2	20	22		71	76
26	Sup. Const.	x		x	x		x			1	1	6	39	45		26	30
27	Constellation	x		A b o r d a g e													
28	DC 3		x		x		x										
29	707	x		x			x										
	TOTAL 1960	19	9	11	10	5	12	17	6	68	74	70	395	455	85	713	796

St. Laurent

ANALYSE DES ACCIDENTS AEROPORT (1960-1963)

ère	Type avion	jour	nuit	atterris- sage	décol- lage	approche	ren pas ren	blessés			morts			indemnes		
								équ- page	passa- gers	Total	équ- page	passa- gers	Total	équ- page	passa- gers	Total
51	707		x	x			x	4	24	28	4		10	93	103	
	DC 8		x	x	x		x						1	73	74	
	707	x				x										
	E 307		x													
	DC 4		x			x										
	Lecc.	x					x									
	DC 54		x		x			4	12	16	2	17	20		28	
	DC 54		x													
	C 46		x	x					1	1	4	1	5		4	
	DC 8	x		x		x					2	22	24	2	11	
	DC 6		x									17	17	7	105	
	707	x			x		x					6	6			
	Electra	x			x			4	6	10				11	20	31
	DC 4		x	x			x				5	32	37			
	720	x		x			x							4	69	73
	Caravelle		x				x							8	63	71
	DC 8	x		x			x							5	24	29
	Viascount	x		x			x							12	85	97
	DC 7		x						2	2				4	10	14
	Bristol	x		x					7	9	7	37	44	2	20	22
	Constellation	x		x							3	74	77	2		
	Viascount	x					x		4	4						
	"	x					x									
	DC 3	x			x		x	1		1	2		2	6	36	42
	Comet		x		x											
	Viascount	x					x	2	18	20		40	52	3	25	28
	DC 7	x					x							5	15	20
	Curtis	x					x									
	Comet		x		x				6	6	2	20	27			
	"	x					x				7			9	7	16
	TOTAL 1961	17	13	11	8	9	14	17	80	97	66	328	394	99	671	770

Tableau n° 2

100

La Placa n° 3.

La Placa n° 3.

ANALYSE DES ACCIDENTS AEROPORT (1960-1963)

Type avion	jour	nuit	atterris- sage	décol- lage	approche	feu	pas feu	blessés			morts			indemnes		
								équ- page	passa- gers	Total	équ- page	passa- gers	Total	équ- page	passa- gers	Total
DC 8		x		x		x		1	4	5				6	66	92
DC 7		x		x			x	3		3			1	1		1
Sup. Const.		x	x			x								7	75	82
Vickers		x	x													
Carav.	x				x	x	x					5	8			
DC 6		x	x											7	63	70
DC 3	x				x	x		2	2	3	2	19	21	6	40	46
DC 3	x				x	x	x	2		2		1	1			
Const.		x	x				x							3	6	9
Bristol	x				x	x		1	3	4	2	2	4	3	1	4
DC 3	x		x			x	x	1	7	8						
DC 6	x					x		2		2				10	72	82
Const.	x	x				x	x							1		
	x				x	x			1	1		5	7	6	63	69
Vaug.	x			x		x		1	35	35	2			4	33	37
Conv.							x	1	30	31		1	1			
Vick.		x				x		1	12	13	4	33	37			
Fairson.	x	x					x	2	2					4	20	34
TOTAL 1963	10	10	6	6	7	12	8	16	96	112	14	63	80	59	479	558

- L'at-t-er-ri-s-sage -

B l e s s é s						M o r t s						I n d e m n e s						T o t a l					
Equip.	%	pass.	%	Total	%	Equip.	%	pass.	%	Total	%	Equip.	%	pass.	%	Total	%	Equip.	%	pass.	%	Total	%
14	16%	96	15%	110	15%	14	16%	65	10%	79	11%	59	68%	479	75%	538	74%	87	100%	640	100%	727	100%
19	22%	51	8%	70	8%	60	50%	198	52%	450	52%	40	34%	313	41%	353	40%	119	100%	762	100%	881	100%
17	10%	80	7%	97	9%	66	36%	328	30%	394	31%	99	54%	671	63%	770	61%	182	100%	1079	100%	1261	100%
86	5%	68	4%	76	5%	70	43%	396	33%	466	35%	85	52%	713	61%	798	60%	163	100%	1177	100%	1340	100%
11	10%	295	8%	351	8%	210	38%	1187	32%	1396	33%	283	52%	2176	60%	2459	59%	551	100%	3658	100%	4209	100%

BILAN GLOBAL DES ACCIDENTS AEROPORT

Lafleur n° 5

B. INCIDENCE SUR LA REPARTITION BLESSES MORTS INDEMNES
DU FAIT QUE L'ACCIDENT SE PRODUIT

- au décollage
- à l'atterrissage
- en approche

		blessés	%	morts	%	indemnes	%	Total	%
col- lage	1963	65	31 %	45	22 %	97	47 %	207	100 %
	1962	40	8 %	368	71 %	111	21 %	519	100 %
	1961	45	16 %	129	46 %	105	38 %	279	100 %
	1960	49	15 %	225	69 %	53	16 %	327	100 %
	Total	199	15 %	767	58 %	366	37 %	1.332	100 %
ter- ssage	1963	-		8	3 %	253	97 %	261	100 %
	1962	16	10 %	34	21 %	114	69 %	164	100 %
	1961	1	0 %	139	20 %	564	80 %	704	100 %
	1960	1	0 %	37	6 %	582	94 %	620	100 %
	Total	18	1 %	218	12 %	1.513	87 %	1.749	100 %
pro- he	1963	16	9 %	26	13 %	151	78 %	193	100 %
	1962	3	3 %	56	51 %	51	46 %	110	100 %
	1961	27	12 %	126	56 %	73	32 %	226	100 %
	1960	23	8 %	97	35 %	160	57 %	280	100 %
	Total	69	8 %	305	38 %	435	54 %	809	100 %

- Tableau n° 6 -

REPARTITION DES BLESSES, MORTS ET INDEMNES, SELON LES TYPES D'ACCIDENTS

-0-

Type d'Acc.	BLESSES		MORTS		INDEMNES		Total occupants	Année
	en nombre	en % des occupants	en nombre	en % des occupants	en nombre	en % des occupants		
At.F	1	1	37	16	188	83	226	60
	1	1	139	37	234	62	374	61
	15	11	29	22	89	67	133	62
	0	0	8		0	0	8	63
	total	moyenne	total	moyenne	total	moyenne	total	
	17	2 %	213	29 %	511	69 %	741	
At.F	0	0	0	0	394	100	394	60
	0	0	0	0	328	100	328	61
	1	3	5	10	25	81	31	62
	0	0	0	0	171	100	171	63
	1	2 %	5	0,5 %	918	99,5 %	924	
Ap.F	0	0	0	0	72	100	72	60
	25	16	124	78	11	6	160	61
	2	3	56	97	0	0	58	62
	12	6	26	14	149	80	187	63
	39	8 %	206	43 %	232	49 %	477	
Ap.F	23	11	97	47	88	42	208	60
	2	3	2	3	62	94	66	61
	1	2	0	0	51	98	52	62
	4	27	0	0	11	73	15	63
	30	9 %	99	29 %	212	62 %	341	
D.F	40	16	152	62	52	22	244	60
	35	20	70	39	74	41	179	61
	40	9	362	79	58	12	460	62
	62	30	44	22	96	48	202	63
	177	16 %	628	58 %	280	26 %	1.085	
D.F	10	12	73	87	1	1	84	60
	10	10	59	59	31	31	100	61
	0	0	6	10	53	90	59	62
	3	60	1	20	1	20	5	63
	23	9 %	139	56 %	86	35 %	248	

- Tableau n° 7 -

●.. NOMBRE D'ACCIDENTS AEROPORTS (1) EN FONCTION DE :

- jour ou nuit
- approche-atterrissage-décollage

	1963		1962		1961		1960		Total	%
	Nb. accid.	%	Nb. accid.	%	Nb. accid.	%	Nb. accid.	%		
Nuit	10	50%	11	58%	13	43%	9	32%	43	44%
Jour	10	50%	8	42%	17	57%	19	68%	54	56%
Total (2)	20	100%	19	100%	30	100%	28	100%	97	100%
Approche	7	35%	3	16%	9	30%	5	18%	24	24%
Atterrissage	6	30%	5	26%	11	37%	11	38%	34	34%
Décollage	6	30%	10	53%	8	26%	10	34%	34	34%
Divers	1	5%	1	5%	2	7%	3	10%	7	7%
Total (2)	20	100%	19	100%	30	100%	29	100%	99	100%
Approche nuit	3	16%	3	17%	4	14%	4	16%	14	15%
Approche jour	4	20%	-	-	5	18%	1	4%	10	11%
Atterr. nuit	4	20%	3	17%	5	18%	2	8%	14	15%
Atterr. jour	2	11%	2	11%	6	22%	9	36%	20	22%
Décollage nuit	3	16%	5	28%	4	14%	6	24%	18	20%
Décollage jour	3	16%	5	28%	4	14%	3	12%	15	17%
Total (2)	19	100%	18	100%	28	100%	25	100%	90	100%

(1) Tous ces accidents (sauf un en 1960) ont eu lieu dans un périmètre inférieur à 4 km -

(2) Les différences entre les totaux correspondent à des identifications incertaines du type d'accident -

Barthelemy n° 8

●..INFLUENCE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES
SUR LES ACCIDENTS

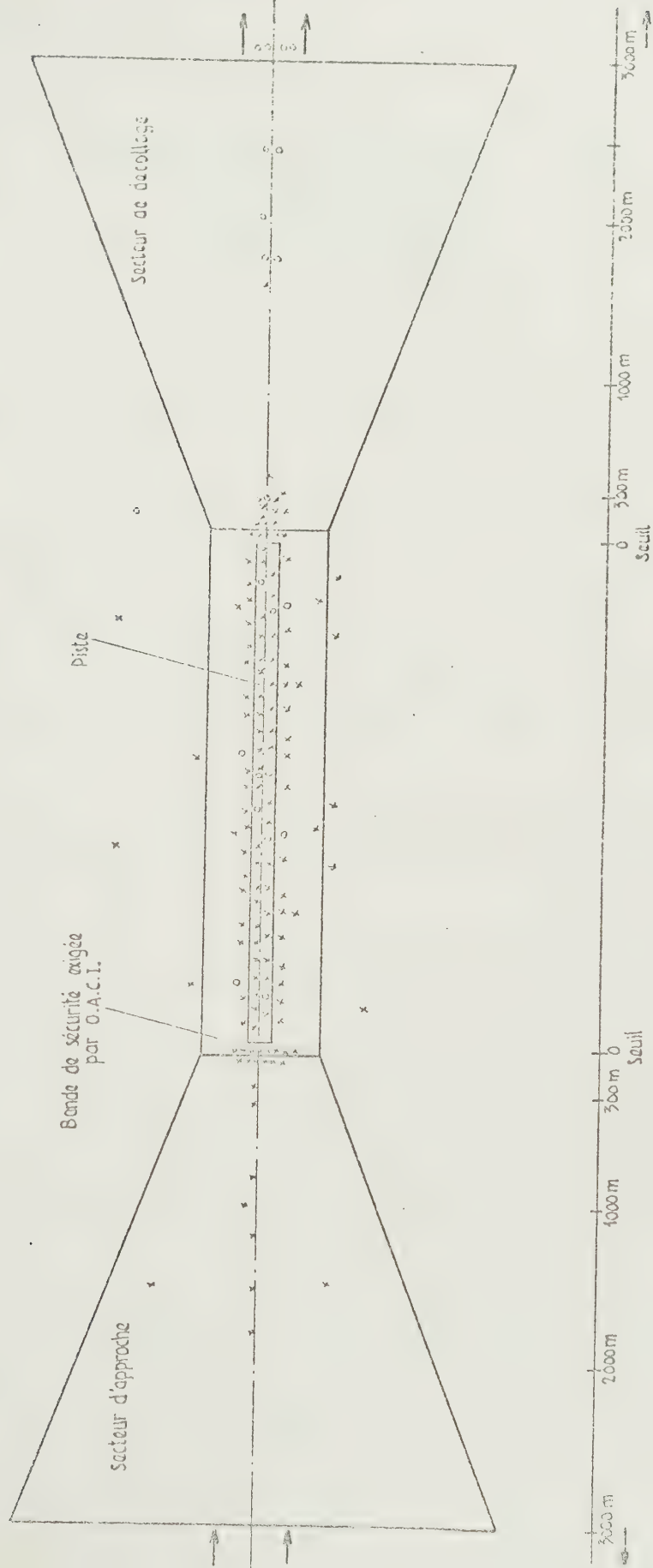
-0-

	Bonnes condi- tions de météo	%	Mauvaises condi- tions de météo	%	Total	%
63	7	35 %	13	65 %	20	100 %
62	14	74 %	5	26 %	19	100 %
61	17	57 %	13	43 %	30	100 %
60	16	55 %	13	45 %	29	100 %
TAL	53	54 %	44	45 %	98	100 %

Tableau n° I.

**LIEUX D'ACCIDENTS D'AVIONS DANS L'AVIATION CIVILE
SUR DES AEROPORTS ET DANS LEUR VOISINAGE
DEPUIS OCTOBRE 1958**

(AVIONS DC3 ET PLUS GRANDS)



○ Décollage et départ en flèche
× Approche et atterrissage

Carte n° 10

CHAPITRE II

ORGANISATION ANTERIEURE DES SECOURS DE L'AÉROPORT DE PARIS

Pour fixer les idées, nous décrirons le système de secours de l'Aéroport d'Orly.

La zone d'intervention des moyens de secours est divisée en trois catégories :

- zone I, zone II : dans l'aéroport,
- zone III : hors aéroport.

Le point de chute de l'avion est transmis par la tour de contrôle aux différents services sous forme codée.

En zone I, les secours incendie sont assurés par les pompiers de l'aéroport et le régiment des sapeurs pompiers de Paris en renfort.

En zone II, le plan O.R.S.E.C. peut être déclenché.

En zone III : plan O.R.S.E.C.

Les secours médicaux sont divisés en deux parties :

- une section : "premiers soins et évacuation",
- une section : "triage et hospitalisation".

La première section dépend de l'aéroport ; elle est formée :

- d'un interne et d'un externe de garde, sur place 24 heures sur 24 ;
- des médecins travaillant dans l'aéroport (médecins du travail de l'aéroport et des compagnies aériennes) aux heures ouvrables ;

- des deux infirmières de garde du service d'urgence (une seule étant présente la nuit),
- des secouristes recrutés parmi le personnel de l'aéroport et, par conséquent, répartis dans l'enceinte de l'aéroport
- des officiers du contrôle sanitaire aux frontières.

La deuxième section dépend de l'Administration générale de l'Assistance Publique : c'est-à-dire que le but de l'aéroport est, ou plus exactement était, d'évacuer le plus rapidement possible les blessés après un bilan sommaire dans des conditions médicalement non satisfaisantes ; les médecins des hôpitaux de l'Assistance Publique (Hôpital de la Pitié pour Orly, hôpital Bichat pour Le Bourget) se chargeant de "trier" et de traiter les blessés.

Rappelons que jusqu'à l'arrivée en renfort des médecins, du régiment de sapeurs pompiers de Paris, le potentiel médical n'est constitué que de deux médecins (interne et externe) et une infirmière, de dix huit heures à neuf heures et les jours non ouvrables.

Cela veut dire qu'à Orly, vingt cinq blessés seulement peuvent être assistés pendant une partie très importante de la journée, autrement dit, comme nous le verrons, dans le chapitre III, l'organisation antérieure permettait de faire face de façon théoriquement parfaite dans : 76 % des accidents de Boeing 707
: 85 % des accidents de Caravelle.

Or, la direction générale de l'Aéroport de Paris a décidé qu'il était nécessaire de faire face dans 90 % des cas, c'est-à-dire de traiter 70 blessés quelque soit l'horaire de l'accident.

D E C I M E N E P A R T I E

=====

CHAPITRE III

NECESSITE D'UNE ETUDE RATIONNELLE DE L'ORGANISATION DES SECOURS

Tout schéma d'organisation n'est utile que si son plan de charge n'est pas dépassé. Dans le cas qui nous intéresse, la chaîne de tri et d'évacuation ne peut fonctionner d'une façon satisfaisante que si le nombre de blessés pour lequel elle est prévue n'est pas dépassé. Le problème se pose alors de savoir pour quel nombre de blessés, le service de secours doit-il s'équiper.

Pour cela, dans un premier temps, on a établi le pourcentage de blessés probables par rapport aux passagers en examinant les statistiques établies lors d'un certain nombre d'accidents. Ce pourcentage de blessés est considéré comme une variable aléatoire indépendante de la rapidité d'intervention des services de secours. Cette variable dépend a priori :

- . de la manoeuvre : décollage,
atterrissage,
roulage;
- . des caractéristiques de l'appareil : nombre de
sorties de secours,
: accessibilité;
- . du nombre de passagers transportés : difficultés
d'évacuation,
: phénomène de
panique ;
- . de la présence ou de l'absence d'incendie ;
- . du lieu de l'accident : mer, état du sol, condi-
tion atmosphérique.

- . de la présence ou de l'absence d'incendie ;
- . du lieu de l'accident : mer, état du sol, condition atmosphérique.

L'exploitation des statistiques d'accidents sur aéroport devrait fournir $P(B)$ c'est-à-dire la distribution des probabilités et ses caractéristiques pour chaque type d'accident et par type d'appareil. Mais le nombre de résultats est trop peu important pour être significatif. Aussi doit-on accepter une distribution $P(B)$ valable quelque soit l'accident et le type de l'appareil. On obtient les distributions mises en évidence par les deux courbes de la figure n° 11. La courbe $P(B)$ représente la probabilité pour que dans un accident sur aéroport, on ait un pourcentage B de blessés par rapport aux occupants.

La courbe $P(B)$ (distribution cumulée de $P(B)$), représente la probabilité pour que dans un accident sur aéroport le pourcentage de blessés soit inférieur ou égal à B .

Pour cette distribution, on peut aussi interpréter un point sur la courbe en disant qu'il y a P chances pour que le pourcentage de blessés ne dépasse pas B .

Compte tenu de ces résultats, on peut définir ce que l'on appelle le risque sanitaire que l'on désire couvrir. On appelle risque sanitaire $R(B)$ assorti à un pourcentage de blessés B , la probabilité qu'un accident d'avion produise un pourcentage de blessés inférieur ou égal à B .

Par exemple, si l'on s'équipe pour faire face à un accident produisant 50 % de blessés, on a couvert un risque de 92 %, c'est-à-dire que seul, dans un cas sur dix (0,1 exactement), un accident peut entraîner plus de 50 % de blessés.

Ainsi, dans le cas d'un avion de 400 passagers, il faut s'équiper pour traiter 200 blessés si l'on veut faire face dans 90 % des cas.

Mais la fréquentation d'un aéroport est multiple et l'on trouve "côte à côte" des avions de 25 passagers et des gros porteurs ; de plus, chaque aéroport a son trafic particulier ; par exemple, l'Aéroport d'Orly reçoit en majorité des Caravelles et des Boeing 707, l'Aéroport de Nice reçoit en majorité des avions de 80 places (Caravelles, Viscount) mais aussi quelques Boeing 707 de 200 places.

Ainsi, un aéroport peut s'équiper pour couvrir le risque de l'avion qui a la probabilité d'accident la plus forte (1), ou s'intéresser à l'avion qui a la plus grande capacité. Nous avons établi les courbes de la figure n°12 en interprétant la courbe de distribution cumulée de la figure n°11 et ceci pour la Caravelle (100 passagers environ); Le Boeing 707 (200 passagers),

(1) Cette probabilité ne dépend pas de la conception de l'avion ou de la compagnie aérienne mais de la fréquence des mouvements qu'il effectue sur un aéroport.

le Boeing 747 (400 passagers). On obtient alors une courbe dont la pente varie, entre autres, suivant le coefficient de remplissage de l'avion, celui-ci étant variable suivant les compagnies, les périodes de l'année et l'itinéraire du vol.

C'est l'établissement périodique de ces courbes qui permet de choisir le nombre de blessés pour lequel on va s'équiper. Il s'agit bien d'un choix, où d'autres considérations entrent en ligne de compte, mais grâce à la mise à jour régulière des statistiques aériennes et à leur meilleure interprétation, ce choix devient presque scientifique et non empirique.

Ainsi, si l'on choisit de s'équiper pour 100 blessés, on couvre :

- 100 % des accidents de Caravelle,
- 74 % des accidents de Boeing 707,
- 70 % des accidents de Boeing 747.

Si l'on juxtapose ces résultats aux statistiques donnant le nombre de mouvements d'un type d'avion par rapport au nombre total de mouvements sur un aéroport, on peut alors apprécier le risque global que l'on prend.

Ainsi, par exemple, en traitant 200 blessés, on couvre 92 % des accidents de Boeing 747 ; mais si celui-ci ne représente que 10 % du trafic (étant noté que c'est l'avion ayant la plus grande capacité), on couvre en fait 99,2 % de total des accidents qui pourraient survenir sur l'aéroport considéré. Ce

pourcentage diminuera au fur et à mesure que le trafic 747 verra ses mouvements s'accroître, d'où la nécessité, à un moment donné (par exemple, lorsqu'on atteindra 20 % d'accidents où les moyens seront insuffisants) d'augmenter le nombre de blessés que l'on désire traiter.

L'établissement des courbes des figures n°11 et n°12 permet d'apprécier la responsabilité morale que prend la direction générale d'un aéroport, quand elle choisit d'équiper le département médical pour traiter un nombre x de blessés.

On comprend mieux ainsi, à la lecture de ces courbes, l'ampleur des moyens à mettre en oeuvre et la nécessité d'une organisation rationnelle et souple car devant s'adapter à l'accroissement de la capacité des avions.

Cette organisation doit tenir compte de nombreux facteurs :

- outre, les facteurs aéronautiques que nous avons énumérés ci-dessus,
- les facteurs humains : nombre et compétence du personnel de secours,
- les facteurs matériels : ambulances, liaisons téléphoniques et radiophoniques,
- les facteurs purement médicaux : nature des lésions à traiter, méthodes de traitement et matériel nécessaire.

Ces différents facteurs interfèrent les uns par rapport aux autres et toute modification de l'un se répercute sur une

partie ou toute l'organisation générale qui devient alors non plus rationnelle mais improvisée à tout moment. D'où l'intérêt du traitement des schémas sur ordinateur, car on peut alors faire varier un ou plusieurs paramètres en multipliant les combinaisons.

% ACCIDENTS

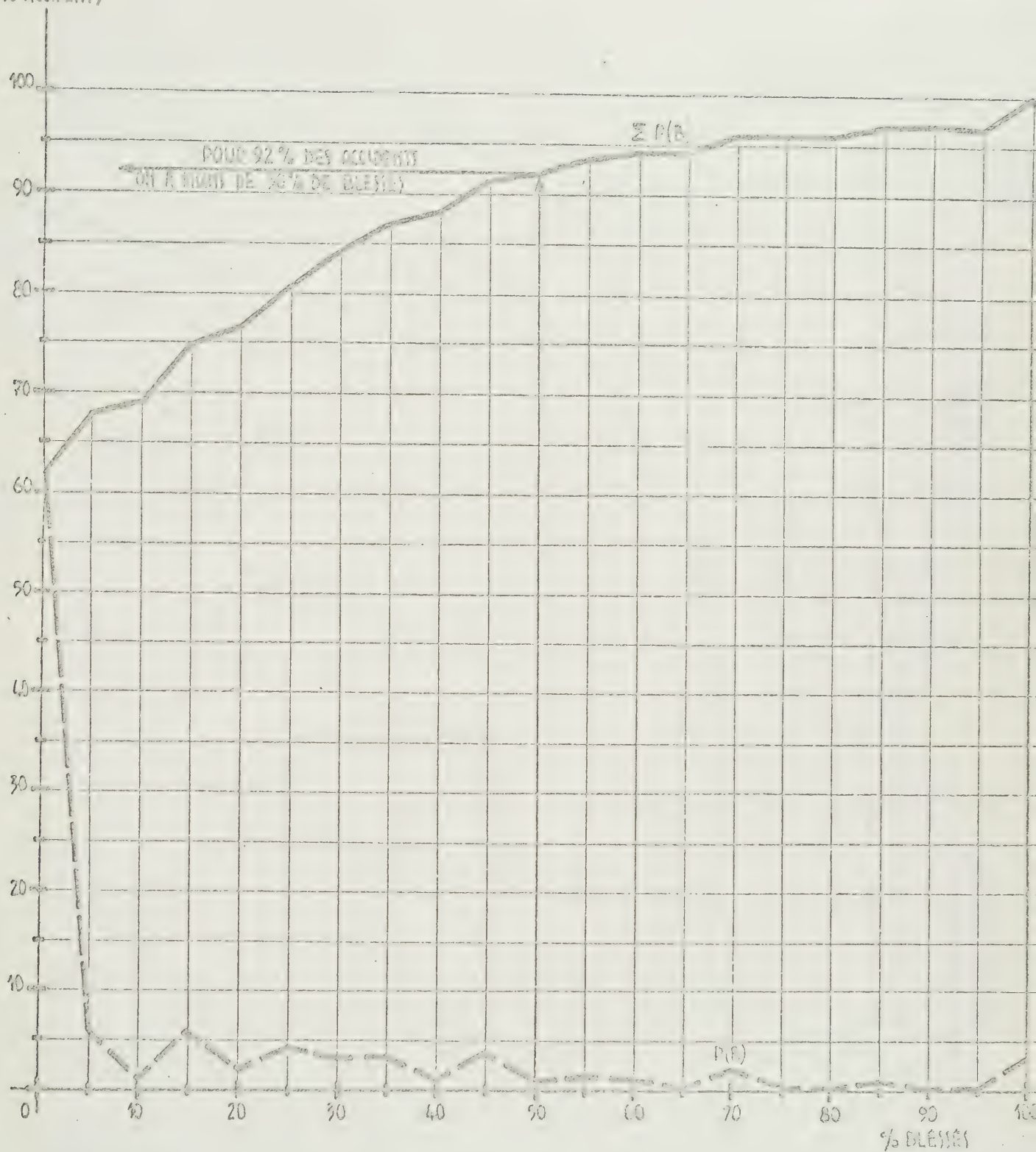


FIGURE 11

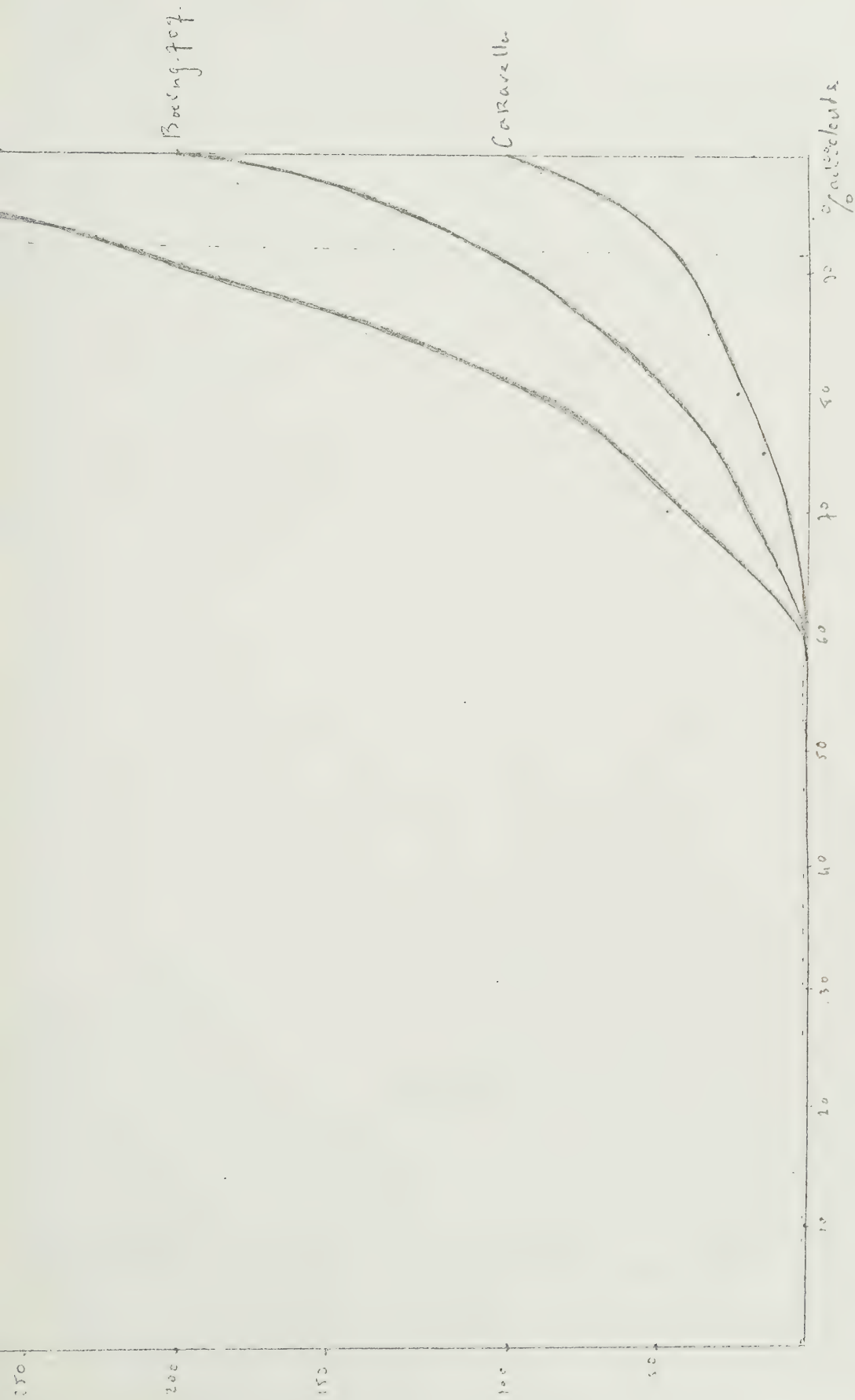
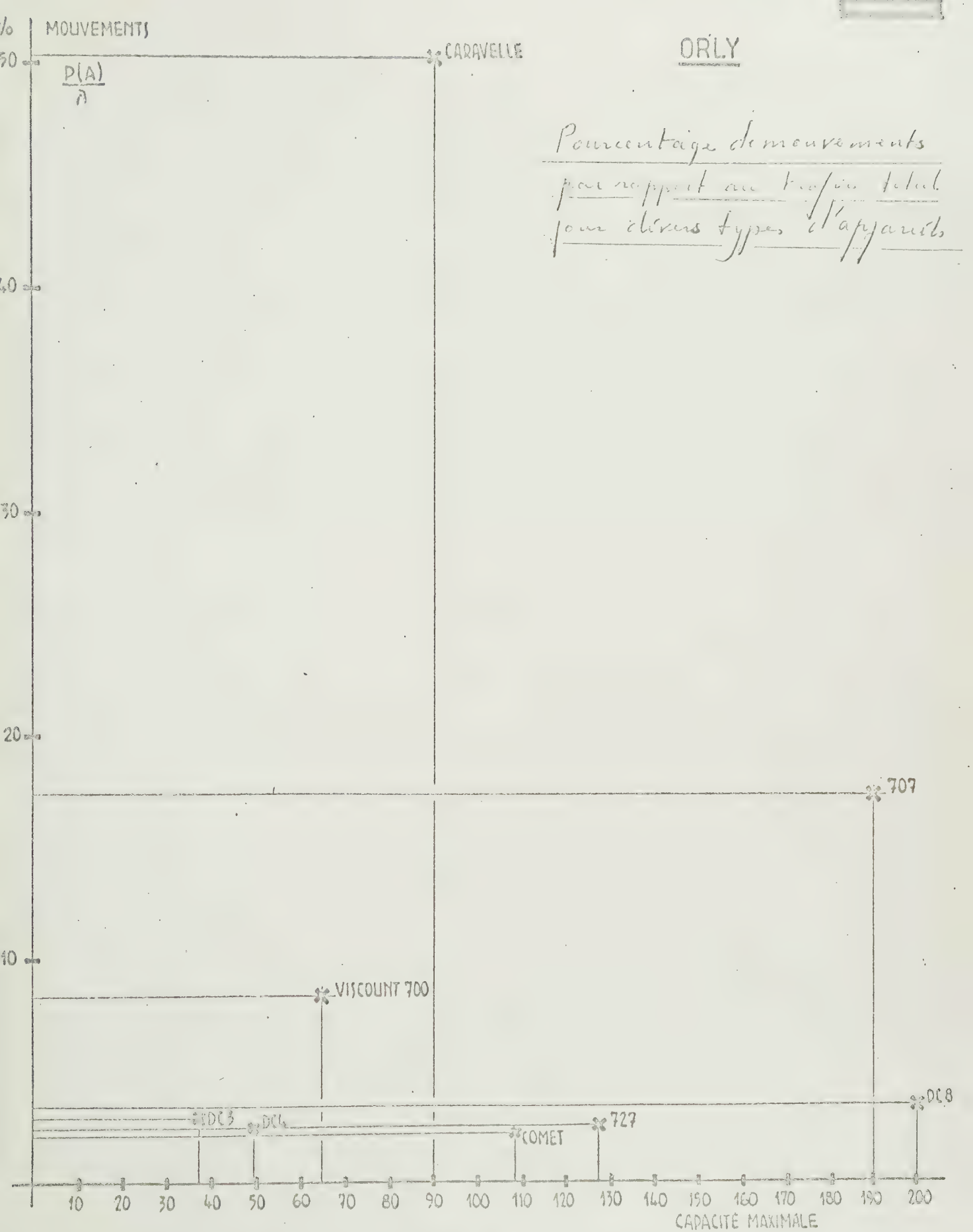


Figure n° 12.

— Répartition des clients par pourcentage d'accidents —
pour divers types d'avions

Capacité moyenne des avions choisis = { Caravelle 100 occupants
Boeing 707 200 occupants
Boeing 747 400 occupants



LE BOURGET

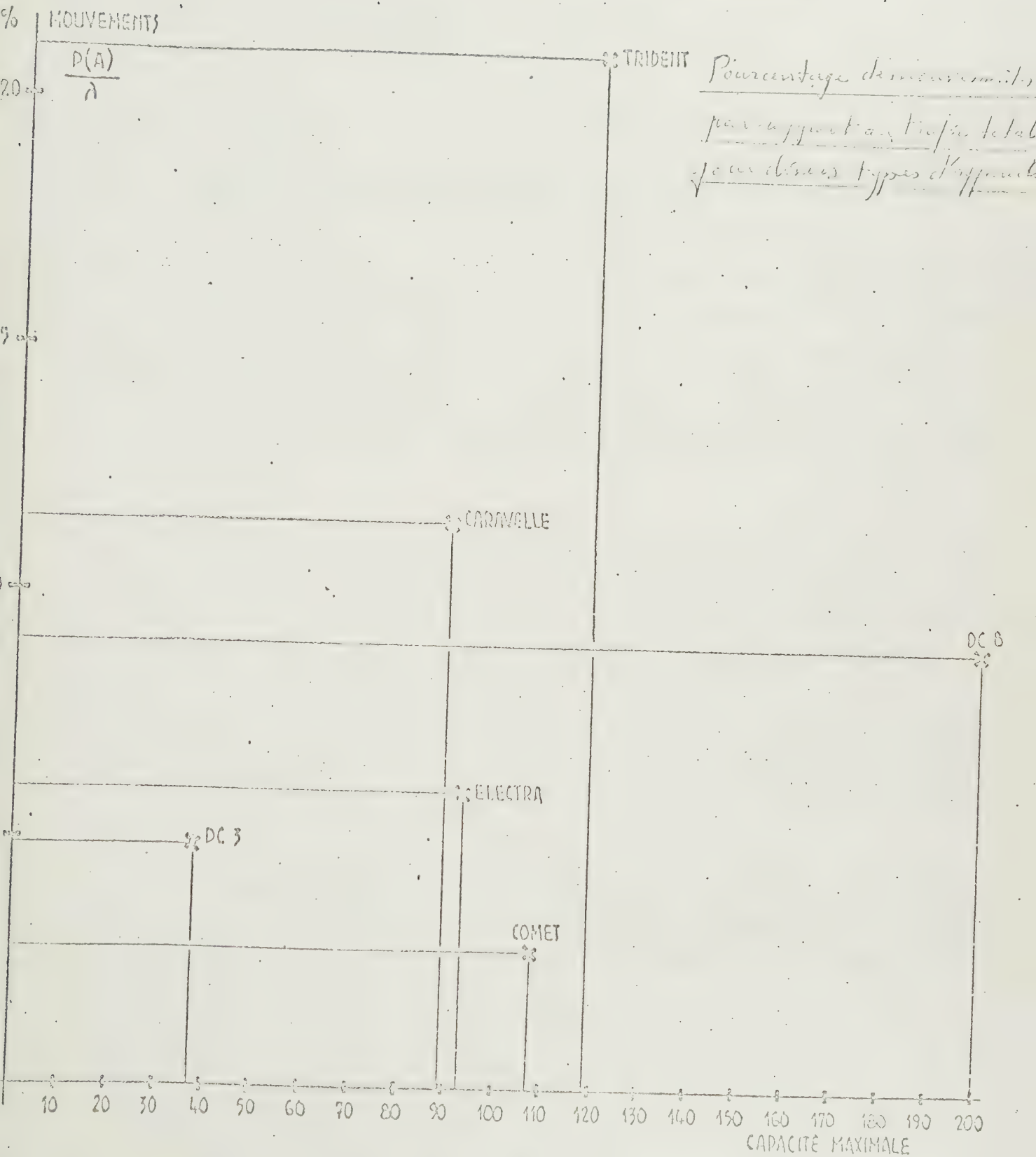


FIGURE 11.0

PROGRAMMATION ET SIMULATION
PAR ORDINATEUR

I - Données sur le "Program evaluation research task system"
(Pert system)

Il consiste à dire que pour que soit accomplie une tâche C, il faut que les tâches A et B aient été accomplies. C ne peut donc commencer que lorsque l'opération la plus longue de A ou B sera terminée et ainsi de suite. Nous aboutissons ainsi à la notion du chemin critique, c'est-à-dire à la détection de l'opération la plus longue, sur laquelle pourra porter l'effort d'optimisation.

De cette série d'opérations, il peut être déduit le temps qu'il faudra à tel blessé de telle catégorie pour recevoir les soins nécessaires. Nous pourrions donc évaluer les chances de survie pour les blessés graves dans telle ou telle situation.

Tout changement de paramètre (nombre de blessés, leur répartition, nombre de réanimateurs, etc...) bouleverse tout le graphe. Nous sommes donc en présence de très nombreuses possibilités.

D'où l'intérêt de la programmation du système, de façon à constituer un instrument de simulation qui pourra s'actualiser de façon permanente en fonction de l'évolution du trafic, de la

capacité des avions, des moyens dont les autorités disposent et de tout autre facteur.

III- Données sur le "Graphiced Evolution and Review Technique System" (G.E.R.T. system).

Il s'agit de la description probabilisée de toutes les éventualités et qui aboutit, comme le système P.E.R.T., au traitement sur ordinateur.

Le programme "G.E.R.T. simulation", après avoir reçu comme entrées le réseau à simuler et le nombre de simulations à accomplir, exécute automatiquement une simulation en sélectionnant au moyen de nombres aléatoires, les branches qui doivent être prises en compte et en effectuant à chaque activité un temps calculé à partir de tirages effectués sur les distributions de durées insérées en entrées.

Lorsque toutes les simulations jugées nécessaires par l'utilisateur ont été accomplies, le programme fournit une description du réseau simulé, ainsi que des résultats finals comprenant :

- a) la probabilité qu'un évènement donné soit réalisé,
- b) le temps moyen nécessaire à la réalisation de cet évènement, ainsi que l'écart type à ce temps,
- c) les temps minimum et maximum observés pour la réalisation de cet évènement,

d) un histogramme de temps accompli pour réaliser l'évènement.

Les deux systèmes de programmation P.E.R.T. et G.E.R.T. permettent de façon différente, mais complémentaire, d'optimiser chaque opération de secours ainsi que leur enchainement.

Sur l'un et l'autre programme, on peut être amené à vouloir simuler :

- le changement d'aéroport, donc de moyens liés à l'aéroport,
- le changement du type de l'appareil, donc de la capacité,
- le changement du risque que l'on veut couvrir,
- une modification dans l'organisation des secours,
- le changement d'horaire, donc de moyens liés à l'heure de l'accident (exemple : jours non ouvrables).

CLASSIFICATION DES BLESSES

Le classement d'un blessé au cours d'une catastrophe consiste à évaluer l'urgence du traitement de ce blessé. Le degré d'urgence est commandé par la nature des lésions. Les statistiques établies lors des catastrophes civiles, ou au cours de conflits armés, permettent de définir les pourcentages de blessés présentant des lésions dont le degré d'urgence est identique.

Pour les accidents aériens, les statistiques portent sur un nombre de cas insuffisant pour être valablement exploitées.

C'est pourquoi, dans un premier temps, nous indiquerons la classification établie par le Médecin Général Favre reposant sur des statistiques générales. Elle est de :

- 1 % d'extrême urgence,
- 9 % des première urgence,
- 20 % des deuxième urgence,
- 70 % des troisième urgence.

Le tableau n°15 précise les définitions de ces urgences.

A partir de ces données, l'avis des conseillers (1) a permis d'établir (en tenant compte des statistiques aériennes, bien qu'elles soient fragmentaires, et de l'expérience personnelle) les pourcentages suivants applicables aux accidents aériens :

1 - extrême urgence (Eu) catégorie 0 : 10 %.

Etat de détresse nécessitant des soins immédiats, une surveillance continue et une réanimation ;

2 - première urgence (1u) catégorie 1 : 20 %.

Etat grave nécessitant une intervention rapide et parfois la réanimation ;

3 - deuxième urgence (2u) catégorie 2 : 40 %.

Etat plus ou moins sérieux selon la blessure.

4 - troisième urgence (3u) catégorie 3 : 30 %.

Les soins peuvent éventuellement être différés.

Ainsi, on a estimé que faute de soins, la survie de 50 % des blessés de chaque catégorie est réduite à :

- 1 heure pour les extrême-urgence,
- 5 heures pour les première-urgence,
- 12 heures pour les deuxième-urgence,
- 24 heures pour les troisième-urgence.

(confère courbe)

(1) Mr. le Professeur Cara
Mm. le Docteur Cara-Beurton
Mr. le Docteur Bloncourt
Mr. le Docteur Bouge

Les normes de classification des blessés ne sont pas que théoriques ; pour une organisation rationnelle des secours, il faut s'entendre par avance sur cette classification ; c'est-à-dire que les médecins ont pour premier rôle le classement lors d'un premier "tri" ou "pré-tri" des blessés près du lieu du "crash". Il faut consacrer au moins deux minutes par sujet examiné pour le classer ; or, les nouveaux gros porteurs emmènent 400 passagers.

Le temps nécessaire pour traiter sommairement un blessé a été évalué à 10 minutes ; ce temps est contestable mais il permet d'évaluer approximativement les besoins en chirurgiens, réanimateurs, brancardiers qu'il faudrait avoir dans les minutes qui suivent le "crash".

Encore faut-il apprécier les besoins en matériel, le temps nécessaire pour que hommes et matériel soient sur place, les possibilités d'évacuation et son organisation ; au total, il faut, en tenant compte de ces paramètres, établir un équilibre de la chaîne de secours du lieu de l'accident à l'hôpital. Cet équilibre a été mathématiquement étudié, en tenant compte de la classification préalable des blessés (classification n°2), de la durée des soins locaux, des possibilités de transport et de la capacité d'accueil des hôpitaux, c'est-à-dire du nombre de salles d'opérations et d'équipes chirurgicales spécialisées ou non.

CATEGORISATION	TYPES DE BLESSURES	DESTINATION
Extrême urgence (1 %)	Blessés en danger de mort immédiate A TRAITER IMMEDIATEMENT : .par suite d'hémorragie incontrôlable (plaies de l'abdomen avec syndrome d'hémorragie interne, blessés avec shock hémorragique non contrôlable dû à des plaies vasculaires non garrotttables); .par suite de shock (traumatismes graves); .par suite d'asphyxie (thoraciques et cervico-maxillo-faciaux asphyxiques)	Intransportables absolus
1ère urgence (9 %)	Blessés nécessitant des soins DANS UN DELAI N'EXCEDANT PAS 4 A 5 HEURES (danger d'infection ou de shock tardif) : .thoraciques non asphyxiques; .abdominaux peu ou pas shockés ne saignant plus; .plaies vasculaires garrotttables; .traumas crâniens avec coma et shock rapidement progressif; .fractures ouvertes; .brûlures étendues et menacées de shock à partir de la sixième heure	Transportables après conditionnement précis
2ème urgence (20 %)	Blessés POUVANT ETRE OPERES DANS UN DELAI DE 12 A 24 HEURES : .fractures diaphysaires fermées; .plaies des parties molles (sauf fesse et périnée); .brûlures peu étendues (moins de 20%); .O.R.L. - Ophtalmologiques non urgents .traumas crâniens non shockés.	Transportables après conditionnement précis
3ème urgence (70 %)	AU DELA DE 24 HEURES : .petits blessés } éclopés	Transportables après conditionnement rapide

Courbes de survie des catégories d'urgence

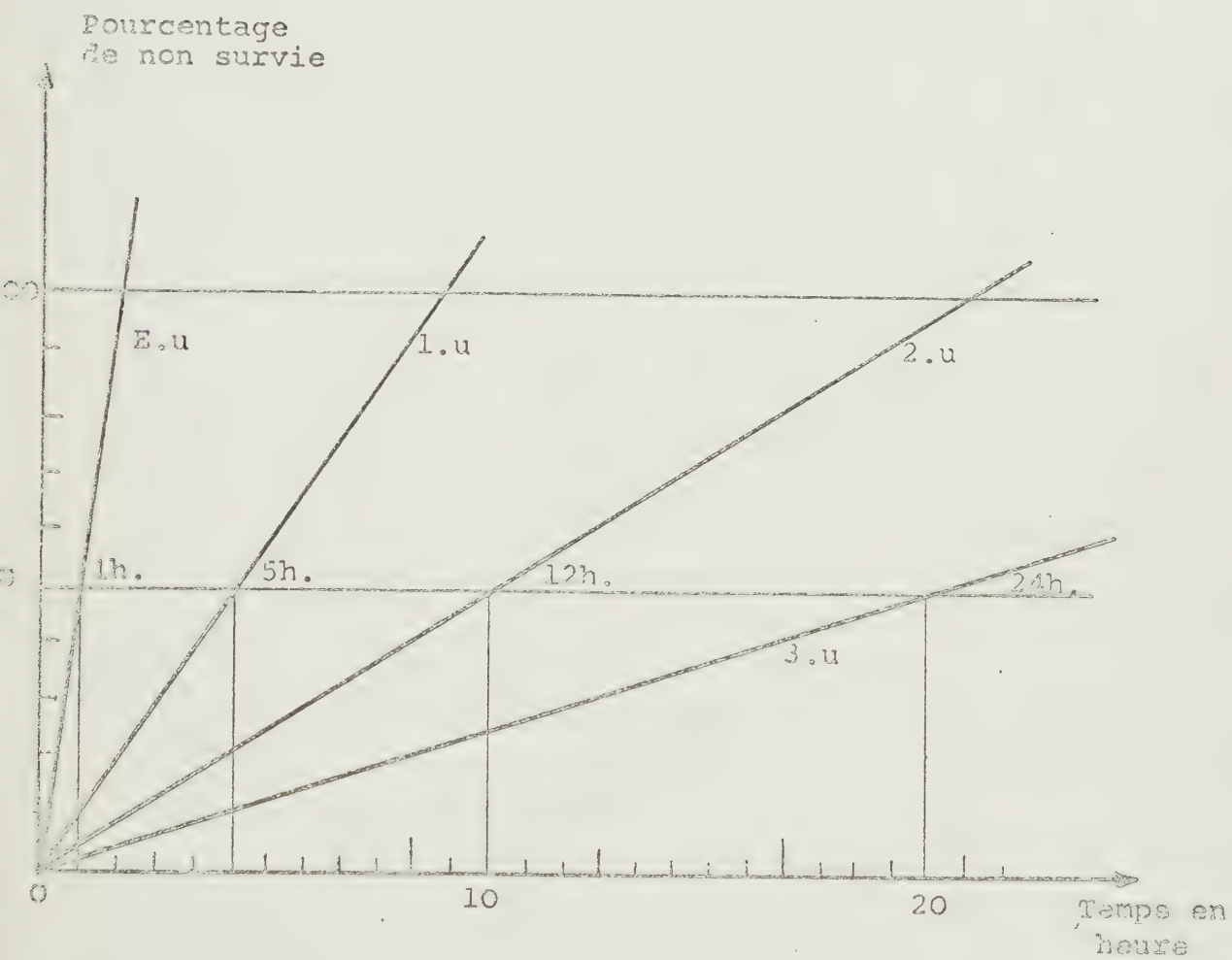


Tableau n° 16

CHAPITRE VI

DESCRIPTION DE LA CHAÎNE DE TRI ET D'ÉVACUATION IDÉALE

L'option médicale prise dès le début est celle du tri près du lieu du "crash", système permettant l'évacuation du blessé dans de bonnes conditions (réanimation efficace, surveillance par un médecin dans l'ambulance, etc...) vers le service hospitalier adéquate (en raison du nombre de lits disponibles dans tel établissement, en raison de sa spécialisation dans le traitement de telle affection).

I - GENERALITES

La chaîne de tri et d'évacuation est composée des sous-chaînes suivantes :

- le pré-tri : examen sommaire et rapide de tous les occupants évacués,
- la chaîne de réanimation : elle concerne les extrêmes urgence (E.u.) et un certain pourcentage q des premières urgence (l.u.),
- la chaîne de soins urgents : elle concerne les (l-q) des l.u. restants. Mais il se peut qu'au fur et à mesure, un certain nombre de ces blessés ait besoin d'être raniné ; il faut en tenir compte dans

- l'organisation matérielle (1) et humaine de la chaîne de réanimation,
- la chaîne d'entretien : elle se trouve dans un bâtiment fixe où sont évacués les passagers dont le traitement n'est pas urgent ; cette chaîne se divise en deux sous-chaînes :
 - . sous-chaîne de "conditionnement" des deuxième urgence (2.u.) pour évacuation (exemple : fracture fermée de la jambe),
 - . sous-chaîne d'observation des troisième urgence (3.u.) et bien sûr de leur traitement éventuel (exemple : pansement léger).

II - ANALYSE DES DIFFERENTES PHASES DE LA CHAÎNE "TRI ET EVACUATION"

1 - La première sous-chaîne, dite de "pré-tri", est certainement celle qui pose les problèmes les plus angoissants ; rappelons en effet que ce pré-tri s'effectue au pied de l'avion accidenté dans une atmosphère et des conditions matérielles dramatiques, que l'on peut rapprocher de celles du champ de bataille ; le travail des médecins, à cet instant, est de faire le maximum pour le plus grand nombre possible. Ils doivent rapidement :

- a) apprécier l'ampleur de la catastrophe, c'est-à-dire le nombre probable de blessés (2), la conduite à tenir étant moralement différente en présence de 20 ou de 150 blessés ;

(1) matérielle surtout car il y aura des médecins disponibles au temps $T_0 + t$ (T_0 étant l'heure de l'accident donnée par la tour de contrôle).

(2) les pompiers affirment pouvoir apprécier rapidement le nombre de blessés.

- b) assurer la survie des 10 % d'extrême urgence (prognostic vital) ;
- c) effectuer le pré-tri nécessaire à la classification des blessés et au dispatching vers les trois autres sous-chaines.

Ces trois opérations sont intimement liées, les opérations b et c découlant de a ; d'où l'énorme responsabilité morale des premiers médecins sur les lieux, car on peut concevoir que l'opération c passe avant b si le nombre de blessés est supérieur à un chiffre à fixer en fonction du risque sanitaire accepté et l'on peut dire qu'à partir du sixième blessé par médecin, c'est l'attitude de guerre qui prévaut.

Le deuxième point à considérer est celui de la définition même du pré-tri ; certes, le médecin doit faire le maximum pour le plus grand nombre de blessés, mais ces deux impératifs s'opposent à l'évidence si l'on accepte comme postulat une compétence médicale maximum de la part du médecin.

C'est donc vers un maximum équilibré que doit tendre le médecin trieur ; et pour cela, il doit être informé :

- du nombre de blessés,
- du temps que prend telle opération de secours,
- de la répercussion des ordres qu'il donne aux secouristes, brancardiers, administratifs,
- enfin, de ce qu'il peut faire au temps $T_0 + t$, et peut-être encore plus de ce qu'il ne doit pas faire humainement et médicalement parlant.

Et en parlant de secouristes, le Docteur J. Robert écrit (1) : "la chose n'est déjà pas si facile pour des médecins et l'accent mis par la chirurgie de guerre sur l'importance capitale du chirurgien trieur, en cas d'afflux de blessés, chirurgien trieur toujours choisi parmi les praticiens les plus chevronnés d'une formation, montre assez l'importance de cette notion de degré d'urgence de tri et ses difficultés."

Ainsi, rappelons que les secondes, "littéralement les secondes", comptent pour ranimer un asphyxié ; rappelons que la simple mise en décubitus latéro-ventrale, qui peut sauver la vie d'un blessé en détresse respiratoire, est un geste simple, ne prenant que quelques secondes ; or, à ce stade de la chaîne de secours, le facteur temps dans l'organisation est l'élément primordial. La simulation P.E.R.T. donne les temps suivants :

T_0 : "crash"

$T_0 + 3$ minutes : médecin de garde prêt et départ de l'ambulance

$T + 6$ minutes : incendie éteint

$T_0 + 15$ minutes 30 secondes : arrivée sur les lieux de l'accident,
début du pré-tri.

Avant la 40ème minute ($T_0 + 40$) (temps évalué pour l'arrivée des secours extérieurs aux heures non ouvrables), seuls sont présents les médecins de l'aéroport. Or, au temps $T_0 + 60$ minutes, 50 % des E.u et 10 % des L.u sont morts faute de soins ; c'est donc entre la 40e et la 60e minute que les mesures de sauvegarde et que le pré-tri devraient être effectués. A la 55e minute, les secours extérieurs et le "matériel de réanimation" (tente gonflable, remorque sanitaire) doivent être sur les lieux de l'accident et les chaînes de réanimation et de soins urgents mises en route.

(1) Pédagogie et diffusion du secoursisme médical par J. Robert (Régiment des sapeurs pompiers de Paris) p. 687, séminaire consacré à l'enseignement supérieur du secoursisme médical - mai 1963

Il est à noter que cette contrainte, dû au facteur temps, permet d'évaluer le nombre de médecins trieurs, nécessaires si l'on admet un temps moyen de deux minutes par blessé (temps moyen qui devient autoritaire une fois choisi) en appliquant la formule :

$$n = y \cdot \frac{a}{b}$$

En effet, n étant le nombre de médecins nécessaires pour soigner un nombre y de blessés en un temps b, sachant qu'un médecin soigne un blessé en un temps a, on peut dire mathématiquement, qu'en un temps b, le nombre de blessés soignés par un médecin sera de :

$$\frac{b}{a}$$

d'où y blessés seront soignés par :

$$n = \frac{y}{\frac{b}{a}} = y \cdot \frac{a}{b}$$

Exemple : a = 2 minutes
b = 40 minutes
 $n = \frac{y}{20}$

soit 4 médecins pour 80 blessés

8 médecins pour 160 blessés (cas des nouveaux gros porteurs)

2 - La chaîne de réanimation.

Rappelons qu'elle concerne les extrême urgence et un certain pourcentage des première urgence, c'est-à-dire un peu plus de 10 % des blessés ; le but de cette chaîne est de prolonger les gestes de sauvetage du "pré-trieur", c'est-à-dire d'assurer la survie du blessé puis de l'évacuer. Chacun de ces blessés doit être traité par un médecin, réanimateur si possible, qui le prend en charge de son entrée dans la tente de réanimation à son admission à l'hôpital.

Le facteur temps n'est plus alors primordial ; par contre, le facteur organisation est capital :

- organisation de la tente de réanimation,
- organisation de l'évacuation (ambulance adéquate), (1)
- organisation du dispatch vers l'hôpital spécialisé.

L'organisation de la tente de réanimation doit permettre de traiter le blessé dans le calme et l'efficacité. On peut espérer que soixante minutes après l'accident, le nombre de médecins soit suffisant pour que chaque blessé soit traité et surveillé constamment, encore faut-il que le matériel nécessaire soit disponible, d'où la nécessité de prévoir des "lots", d'une part complets, d'autre part en quantité suffisante. (Bien que le transport de plusieurs dizaines de "lots" de réanimation (2) alourdit l'organisation générale).

L'organisation de l'évacuation doit être dirigée par un non médecin après que celui-ci lui ait communiqué le diagnostic ; ainsi chaque blessé sera évacué dans de bonnes conditions (réanimation suffisante, débutée dans la tente, poursuivie dans l'ambulance par le même médecin).

3 - La chaîne de soins urgents.

Elle concerne les blessés de première urgence (20 %) c'est-à-dire ceux dont l'état grave nécessite une intervention rapide et quelquefois une réanimation (passage de ces blessés dans la chaîne précédente).

(1) c'est-à-dire, d'une part suffisamment spacieuse pour que le réanimateur puisse se tenir debout, d'autre part bien équipée.

(2) cf. composition "d'un lot de réanimation", chapitre 8 paragraphe C.

Rappelons que 50 % de ces blessés sont morts au bout de cinq heures faute de soins. Ce groupe comprend les brûlures étendues, qui sont menacées de choc à partir de la sixième heure. Or, l'asphyxie et les brûlures sont au premier plan en cas d'accident aérien ; nous y consacrerons donc un chapitre particulier.

Cette chaîne de soins urgents fonctionne comme la précédente dans une tente gonflable à partir de la 55^e minute. Les blessés qui y sont admis sont a priori transportables après un conditionnement bref (à l'opposé des blessés de la chaîne de réanimation). L'évacuation se fait sous la surveillance d'un médecin généraliste sur les instructions d'un coordonnateur (dispatching hospitalier). Il est à noter que ce dispatching est obligatoire pour les brûlés dont l'évacuation par avion vers la "province" peut s'imposer.

4 - La chaîne "d'entretien".

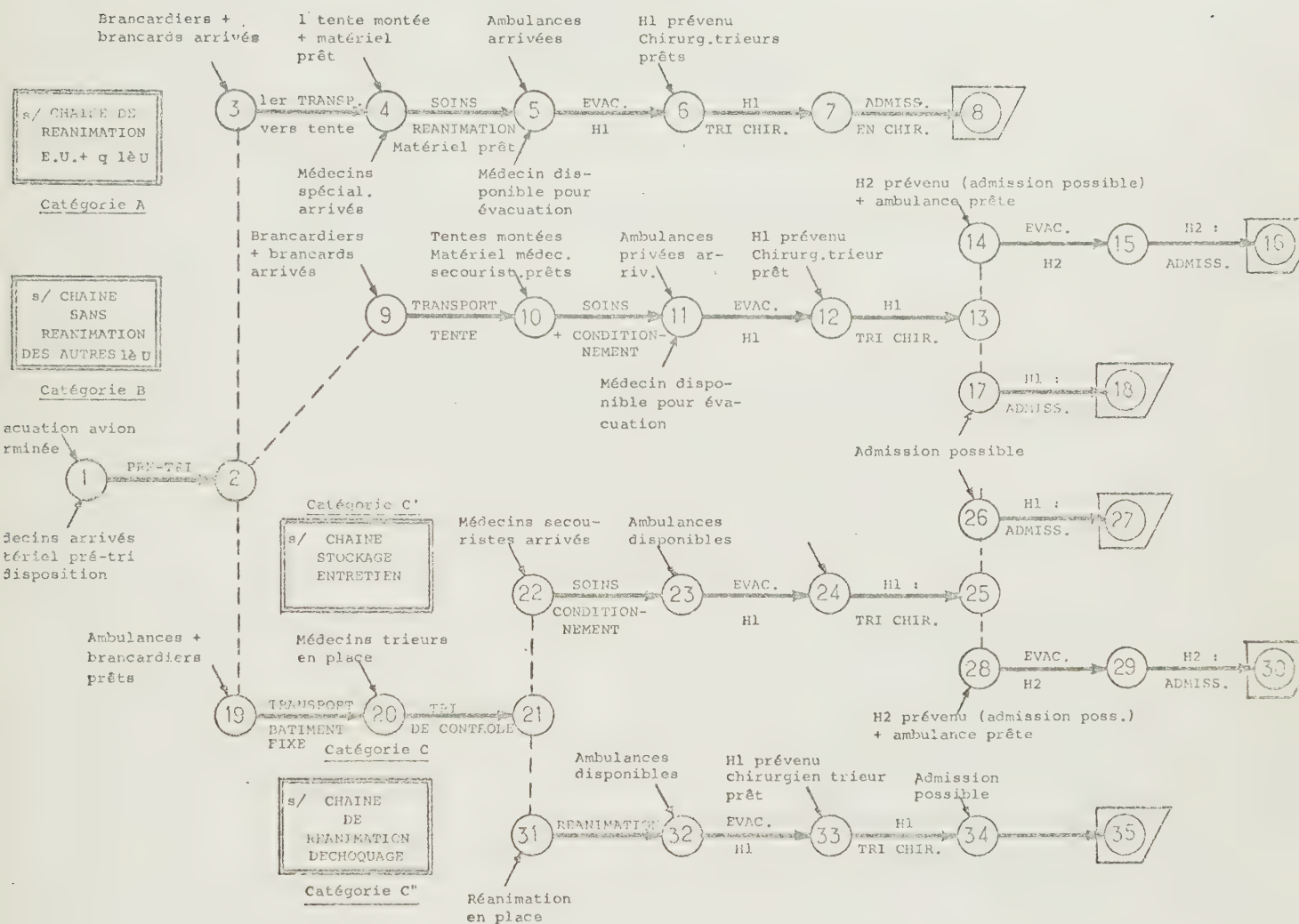
Elle concerne les deuxième urgence (40 %) et les troisième urgence (30 %). Le plus grand nombre de blessés appartient à ces deux catégories. Ils sont traités dans un bâtiment fixe de l'aéroport, dans une atmosphère réconfortante (problème des "crises de nerfs" en série). Les blessés de deuxième urgence appareillés et pansés sont évacués ; les troisième urgence sont traités sur place et sont pris en charge par le personnel administratif. Telle est la chaîne d'évacuation.

On peut conclure que c'est dans la première heure que les difficultés sont les plus grandes puisqu'il faut aller le plus vite possible et que l'on dispose d'un personnel restreint. D'autre part, l'efficacité d'une telle chaîne ne repose que sur une évaluation probabilistique du nombre de blessés. Une erreur

grossière dans cette évaluation ou un optimisme trop grand dans les moyens humains et matériels dont on dispose amène à l'inefficacité totale du système qui peut à l'extrême devenir un obstacle par sa rigueur.

Ce schéma d'organisation doit pouvoir être modifié selon les nécessités du moment et du lieu, d'où l'intérêt de la programmation sur ordinateur exposée précédemment. C'est un idéal vers lequel on doit tendre; c'est pourquoi nous allons exposer, à titre d'exemple, dans le chapitre suivant, les mesures prises par les responsables de l'aéroport d'Orly, mesures immédiatement applicables.

DESCRIPTION DE LA CHAÎNE DE TRI ET D'EVACUATION



Carte n° 17

EXEMPLE D'APPLICATION A
L'AEROPORT D'ORLY
DES DONNEES PRECEDENTES

1 - Rappelons la doctrine générale : elle consiste à évacuer chaque blessé dans les meilleures conditions vers un hôpital défini et prêt à le recevoir.

2 - Le matériel disponible comporte :

- a) les ambulances : de l'aéroport de Paris, privées, militaires ;
- b) deux tentes gonflables de 45 m² chacune ;
- c) le matériel médical : brancards, draps, couvertures métalliques ou ordinaires, oxygénateurs, soufflets pulmonaires, matériel d'intubation, matériel de perfusion, instruments de chirurgie, pansements dont certains spéciaux pour brûlés, médicaments divers.
- d) deux réseaux radio.

3 - Le personnel :

- médecins de garde (un interne et un externe),
- secouristes (Aéroport de Paris, pompiers extérieurs, secouristes militaires et de la protection civile),
- volontaires (venant des entreprises de l'aéroport chargés du montage des tentes et du transport du matériel,

- agents des transmissions,
- infirmières,
- réanimateurs (cliniques riveraines, pompiers de Paris, service mobile de réanimation de l'Administration générale de l'Assistance publique),
- chirurgiens (cliniques riveraines),
- médecins généralistes (riverains, Air France, Union des transports aériens : U.T.A., Aéroport).

Les activités de ces éléments sont orchestrés par un "coordonnateur".

4 - L'organisation des secours est schématiquement divisée en trois phases :

- phase n°1 : "secourisme et premières évacuations",
- phase n°2 : "tri fonctionnel, soins améliorés et évacuations contrôlées",
- phase n°3 : "tri fonctionnel et lésionnel, soins élaborés, réanimations, évacuations ordonnées".

5 - Phase n°1 "secourisme et premières évacuations".

Elle correspond au pré-tri du schéma général. Dans cette phase, il faut aller au devant des blessés, dans une zone appelée : "zone de ramassage des blessés" (Z.R.B.) pour y assurer la survie des plus touchés.

Sur les lieux, nous trouvons :

- un interne, un externe et le coordonnateur,
- une ambulance pompiers transportant du matériel médical (lots "soins immédiats") et des brancards,
- une ambulance de la gendarmerie de l'aéroport,
- des manutentionnaires, des secouristes de l'aéroport.

Les secouristes, par groupe de trois, procèdent à la mise systématique sur brancards en position de sauvegarde des blessés apparemment les plus graves ; ceux-ci sont transportés hors de la zone de ramassage des blessés par les manutentionnaires.

Les médecins, assistés chacun de deux manutentionnaires porteurs d'un lot "soins immédiats" se rendent dans la zone de ramassage des blessés et procèdent rapidement à un diagnostic fonctionnel :

- . vérifient la liberté des voies aériennes (passage du doigt dans le pharynx, tête en extension et en position latérale),

- . arrêtent les hémorragies importantes, soit par usage de coussins hémostatiques, soit par garrot,

- . agrafent sur les blessés une étiquette tenant compte de la gravité du tableau fonctionnel et de la possibilité d'une évacuation rapide dans des conditions sommaires. Ce dernier point est en contradiction avec la doctrine, mais trente minutes après l'accident, les tentes de réanimation ne sont pas encore montées alors que de nombreuses ambulances sont sur les lieux. Il est donc primordial que l'étiquetage soit fait de la façon la plus correcte possible ; il se fait en fonction d'une classification basée sur le tri fonctionnel et non pas sur le tri lésionnel. Ce sont les médecins qui sont seuls juges de la classification, mais il est préférable qu'ils respectent tous la même classification suivante :

- a) étiquette rouge ; ce sont les blessés dont la réanimation doit être entreprise le plus rapidement possible, c'est-à-dire les extrêmes urgences et une partie des premières urgences à diriger vers la tente de réanimation.

- b) étiquette verte : ce sont les apparemment indemnes ou les blessés légers pouvant attendre, sans risque vital;

au total, ce sont les troisièmes et les deuxièmes urgences.

c) étiquette jaune : ce sont les blessés sérieux à traiter rapidement mais pouvant supporter une évacuation sans conditionnement élaboré, après hémostase par garrot ou coussins hémostatiques, appareillage d'une fracture ou mise sur matelas coquille. Il s'agit donc :

- . des blessés non choqués,
- . des pilyblessés,
- . des fractures ouvertes,
- . des plaies vasculaires garrotables,
- . des traumatismes thoraciques sans insuffisance respiratoire.

Quant aux brûlés, leur nombre et les conditions particulières de traitement font que nous envisagerons ce problème dans un chapitre particulier.

L'évacuation de ces blessés est dirigée par le coordonnateur. Il utilise à ce stade des informations pré-établies, portées sur un cahier d'évacuation, indiquant les capacités d'accueil statistiquement probables des divers établissements de soins avec leur éventuelle spécialisation. Il oriente donc les ambulances qui ne peuvent partir sans son autorisation et il comptabilise les évacuations. A la fin de cette phase :

- les blessés étiquette jaune sont en cours d'évacuation,
- les blessés étiquette rouge sont en voie de groupement dans une zone dite de tri et d'évacuation.
(Z.T.E.) à quelques dizaines de mètres de la zone de ramassage des blessés et sont admis dans la tente de réanimation (tente rouge) dès que celle-ci est montée.
- les blessés étiquette verte sont en voie de groupement dans une zone d'attente en dehors de la zone de tri et d'évacuation.
- quant aux morts, ils ont reçu une étiquette blanche et sont encore sans doute, en zone de ramassage des blessés, simplement recouverts d'un drap.

6 - Phase 2^{de} "tri fonctionnel, soins améliorés et évacuations contrôlées".

Cette phase débute lorsque le coordinateur constate que les tentes sont montées et estime qu'il est arrivé sur les lieux suffisamment de médecins et de secouristes qualifiés.

Le premier objectif de cette phase est la mise en route de la chaîne de réanimation. Théoriquement, elle ne peut débiter efficacement qu'à la 55^e minute après l'accident ; à ce moment, les problèmes matériels doivent être résolus (montage des tentes, éclairage, chauffage si nécessaire, mise en place de lots de réanimation, liaisons radiophoniques et téléphoniques avec les hôpitaux).

Par ce tri, la disponibilité du personnel médical est difficilement appréciable ; elle dépend, bien sûr du nombre de médecins sur les lieux mais aussi du nombre de médecins encore occupés au pré-tri dans la zone de ramassage des blessés, donc du nombre de blessés éventuels, ce qui, à ce moment, doit être connu par le coordinateur d'après le type de l'avion, le nombre d'occupants, voire le type d'accident par utilisation des tables statistiques, enfin d'après l'appréciation des sauveteurs. A ce stade, le tri est toujours le fonctionnel et non lésionnel. Les blessés étiquette rouge sont dirigés vers la tente rouge de réanimation.

Les blessés étiquette jaune sont dirigés vers les hôpitaux comme dans la phase 1^{re}, après passage éventuel dans la tente jaune où ils peuvent recevoir des soins plus élaborés si le nombre de médecins le permet.

Les blessés étiquette verte sont dirigés vers le local de repli par utilisation d'ambulances de l'aéroport ou même d'autocars pour les blessés légers.

Dans cette phase, nous assistons au début des soins.

En effet, dans la tente marquée rouge, sont arrivés les premiers médecins de renfort :

- les généralistes vérifient la liberté des voies respiratoires, pratiquent l'aspiration, donnent éventuellement de l'oxygène et perfusent s'il le faut ;
- les réanimateurs utilisent les lots de réanimation.

Dans la tente marquée jaune, les blessés étiquette jaune, qui n'ont pas encore été évacués reçoivent, si le nombre de médecins est suffisant, pour faire fonctionner la tente rouge, des soins dès lors plus élaborés qui rendent leur évacuation plus confortable (emballage, pansements divers, appareillage, oxygène, voir perfusions pour certains brûlés ou blessés risquant une décompensation).

Le coordonnateur s'est placé dans une zone d'où il peut apprécier ce qui se passe au niveau du filtre de tri et dans les tentes. Il tient compte des informations plus précises qu'il commence à recevoir par radio ou par téléphone sur les possibilités d'accueil des hôpitaux, du nombre d'ambulances dont il dispose et de l'étiquetage (degré d'urgence) qu'il constate sur les blessés pour procéder à des évacuations qui sont dès lors des évacuations contrôlées.

A ce moment, il est possible que la situation n'évolue plus guère et que les secours restent en phase n°2, c'est-à-dire avec :

- une zone de tri fonctionnel,
- une zone de soins plus ou moins élaborés pour une partie des blessés,
- la possibilité d'une évacuation contrôlée.

7 - Phase n°3 "Tri fonctionnel et lésionnel, soins élaborés, réanimation et évacuation contrôlées".

Elle est caractérisée par la mise en oeuvre de tous les moyens théoriquement souhaitables. Car la possibilité de mise en route de cette phase dépend évidemment "du risque sanitaire" choisi par les autorités responsables.

A ce stade, les chirurgiens font un diagnostic lésionnel précis et effectuent éventuellement les premiers gestes chirurgicaux indispensables. Les réanimateurs conditionnent les blessés en vue d'un transport qui peut être long (cas des brûlés, hypothèse d'une saturation des hopitaux et cliniques proches). Les évacuations ne sont pas seulement contrôlées mais ordonnées. Cette tâche est confiée à "l'orientateur d'évacuation" qui relève le coordonnateur où s'associe à lui. Aucune évacuation ne peut avoir lieu sans son accord, car lui seul peut confronter les données d'un tableau exprimant les possibilités d'accueil des établissements en fonction des renseignements reçus par radio ou téléphone, avec les besoins exprimés par l'étiquetage des blessés.

Il supervise le fonctionnement d'un secrétariat qui rassemble tous les renseignements d'identité et il veille à l'établissement aussi complet que possible des fiches d'évacuation qui, à ce stade pourront décrire l'état du blessé, non plus seulement sur le plan fonctionnel, mais sur le plan lésionnel et indiquer les traitements déjà donnés. C'est dire la nécessité que "l'orientateur d'évacuation" soit un médecin connaissant bien l'organisation des hopitaux et cliniques de la région.

L'évacuation se fait selon les données suivantes :

- les blessés étiquette rouge, devenus transportables, sont évacués vers les hôpitaux où fonctionnent des services de soins intensifs et éventuellement vers les cliniques riveraines. Dans ce dernier cas, le réanimateur accompagne son ou ses blessés jusqu'à l'hôpital ou la clinique dont il dépend.

- les blessés étiquette jaune sont évacués vers les hôpitaux généraux et les cliniques ; mais, à l'opposé de la phase n°1, ils ne sont plus prioritaires ; ce sont en effet les blessés étiquette rouge qui, à ce stade, doivent être évacués dès que leur état sous réanimation le permet.

- quant aux blessés étiquette verte, ils ont été regroupés dans un local de repli, ouvert dès le début des secours par un secouriste. L'équipe de ce local y a été envoyée par le coordonnateur et elle comporte :

- . l'interne de garde, venu là dès le début de la phase n°3,
- . un réanimateur, si possible,
- . un certain nombre de médecins généralistes,
- . un certain nombre d'infirmières et de secouristes, en fonction du nombre de blessés.

A l'entrée du local, il est procédé à un tri destiné :

- . à redresser d'éventuelles erreurs du tri fonctionnel précédent,
- . à établir un tri lésionnel avec rédaction d'une fiche,
- . à dépister des décompensations survenues pendant le transport,
- . à s'assurer de la réelle intégrité des apparemment indemnes.

Des soins divers sont mis en oeuvre :

- appareillage,
- pansements,
- éventuellement réanimation.

L'évacuation de ces blessés vers les hôpitaux ne se fait qu'une fois l'évacuation des blessés étiquette rouge et jaune terminée. De la sorte, ils n'encombrent pas les services d'accueil qui ont des blessés graves à traiter et n'aboutiront pas dans les cliniques riveraines dont une partie du personnel médical est venue sur le terrain, mais dans des cliniques dont le potentiel aura été reconstitué.

8 - Cas particuliers.

a) Les brûlés : ils sont dirigés vers les centres de brûlés : de l'administration générale de l'Assistance publique, de l'hôpital militaire de Percy, éventuellement de province par voie aérienne.

Cette évacuation ne peut se faire qu'après accord téléphonique entre "l'orientateur d'évacuation" et le centre de brûlés intéressé.

b) Les morts : ils sont identifiés dès le début par l'apposition d'une étiquette blanche, simplement recouverts d'un drap et regroupés près de la zone de l'accident. Une fois la phase n°3 terminée, ils sont groupés dans les tentes dont on a évacué les blessés et sont ensuite transportés dans le local de repli, une fois celui-ci lui même libre, avant d'être transportés définitivement vers les morgues, selon les instructions des autorités judiciaires.

9 - Conclusion.

Il est probable que la phase n°3 des secours ne puisse être atteinte dans la majorité des cas. Il est possible que la phase n°2 soit déclenchée et qu'elle ne s'avère plus nécessaire au moment de son application effective ; c'est pourquoi il faut pouvoir disposer des mêmes moyens pour annuler sa mise en route que pour la déclencher.

FINISSEME PARTIE

=====

CHAPITRE VIII

RAPPELS DE QUELQUES NOTIONS DE SECOURS ET DE REANIMATION

Nous voulons dans ce chapitre, rappeler quelques gestes essentiels de sauvetage des blessés, en ayant à l'esprit le cas particulier de la catastrophe aérienne.

Nous envisagerons d'abord les précautions de ramassage et de transport d'un blessé, puis le problème des urgences ventilatoires, enfin le massage cardiaque externe prolongé.

En fin de chapitre, nous décrirons la composition d'un lot de réanimation.

1 - Précautions de ramassage et de transport d'un blessé.

a) Le blessé doit être relevé avec douceur en tenant compte de la nature supposée de ses lésions (pré-tri). Dans un certain nombre de cas, le blessé doit être appareillé. Il existe en matière d'appareillage et de pansements trois types de lésions :

- . celles qui doivent obligatoirement être appareillées ou pansées,
- . celles qui peuvent ne pas l'être,
- . celles qui ne nécessitent ni appareillage, ni pansement.

1°- Lésions devant obligatoirement être appareillées ou pansées.

Font partie de cette première catégorie :

- toutes les plaies des parties molles, des articulations, à tous les niveaux,
- toutes les brûlures,
- toutes les ruptures ligamentaires graves, toutes les luxations (sauf les luxations acromio-claviculaires, sterno-claviculaires),
- la plupart des fractures : cuisse, genou, cou de pied, clavicule, bras, coude, avant-bras, main, volet thoracique.

Les fractures et suspicions de lésions de la colonne vertébrale, principalement de la colonne cervicale, doivent être transportées à plat, sur un plan dur, en évitant tout mouvement intempestif.

Les fractures du crâne, les commotions cérébrales, les traumatismes de la face ne peuvent être appareillés au sens propre du mot, mais doivent être correctement transportés et peuvent poser de graves problèmes de réanimation ventilatoire.

2° - Lésions pouvant ne pas être appareillées.

- les fractures du bassin, de l'omoplate, du col du fémur, du tarse et du pied,
- les petites entorses (poignet, cheville, genou),
- les luxations de la clavicule et de la rotule,
- les contusions ne faisant pas suspicion de plus gros dégâts.

3° - Lésions nécessitant ni appareillage, ni pansement.

- les hématomes et contusions superficiels,
- les contusions abdominales, avec rupture ou suspicion de rupture de rate, foie, rein.

Ainsi, la lésion (1) a été constatée dans 100 % des cas de traumatologie (100 %), 100 % : 0 % avant le choc, 100 % après le choc, 100 % pendant le choc, 100 % après le choc, 100 % pendant le choc, 100 % après le choc.

b) Possible de se passer de l'oxygène.

La cause de la lésion est due à une prédisposition à l'asphyxie asphyxiques ; c'est pourquoi les patients se trouvent dans une position de prédisposition à l'asphyxie, c'est-à-dire la position de ventilation. Les deux positions favorisent la ventilation de la cavité thoracique avant et après le choc, les sécrétions vers l'extérieur, évitant ainsi l'asphyxie et les voies aériennes supérieures.

2 - Juge des complications.

a) La lésion est due à la lésion.

- la lésion est due à la lésion de l'asphyxie de la cavité thoracique (1),
- la lésion est due à la lésion de la cavité thoracique.

b) La lésion est due à la lésion de la cavité thoracique, mais qui se respire.

Quels points importants sont à retenir :

- la vitesse,
- le dégage des voies aériennes,
- la méthode à utiliser.

(1) I. Korp : A. dans la cavité thoracique. Rev. Soc. 1964.

(2) Le danger de la lésion thoracique est dans les premières minutes qui suivent le choc asphyxique, surtout pour les hypercapnies et les lésions des voies aériennes ; elle l'est beaucoup moins pour les asphyxies et les accidents.

1°) la vitesse : c'est le facteur essentiel ; en effet, on ne dispose au plus, que d'une demi-minute pour ranimer un sphyxé ; il ne faut donc pas perdre une seconde.

2°) le dégagement des voies aériennes : aucune ventilation artificielle ne peut être efficace si l'air n'arrive pas aux alvéoles ; la meilleure façon de dégager les voies aériennes consiste à réaliser une hyper-extension de la tête, associée éventuellement à une "protusion" de la mandibule.

3°) la méthode à utiliser est l'insufflation directe de l'air dans l'"air way" soit par bouche à bouche soit par soufflet type Ranima.

3 - Le massage cardiaque externe prolongé.

Les causes d'échec du massage cardiaque sont de deux sortes :

- d'une part, inefficacité du fait de l'absence de résistance artérielle périphérique ;
- d'autre part, insuffisance de la ventilation artificielle pendant le massage.

Dans le premier cas, c'est l'injection par perfusion du volume spolié, d'amines pressives et d'hydrocortisone qui rétablit des conditions favorables.

Dans le deuxième cas, c'est l'intubation qui permet une ventilation correcte, l'adjonction d'oxygène n'étant pas indispensable (elle est souhaitable).

D'autres complications, telles la fibrillation ventriculaire, nécessitent un matériel spécial : électro-cardioscope portatif, défibrillateur.

Au total, si le massage cardiaque est par lui-même un geste simple et rapide à entreprendre, son efficacité, dès qu'il se prolonge, n'est réelle qu'avec un important matériel. D'où la nécessité de réunir des lots de matériel les moins volumineux possible, les plus mobiles possible et autonomes.

4 - Composition d'un lot de réanimation.

Celui proposé par A. Milhaud et M. Cara comprend :

- 1° - un défibrillateur externe autonome,
- 2° - un électro-cardioscope autonome (avec enregistrement possible),
- 3° - une bouteille d'oxygène (1,500 l) et bloc aspiration oxygénothérapie, canule de Guedel,
- 4° - respirateur manuel type Ranima,
- 5° - une boîte d'intubation avec sonde et recharges,
- 6° - une boîte à dénudation : gants et champs stériles,
- 7° - une boîte à trachéotomie. Miroir de Clark,
- 8° - une boîte de thoracotomie,
- 9° - des seringues, aiguilles, compresses, synottes, cat. éters stériles, aiguilles guides, perfuseurs très solides avec prises d'air indépendantes, poire pour passage rapide, produits substitutifs du plasma, si possible dans flacon plastique souple pour passage sous pression de glucosé hypertonique,
- 10° - diverses drogues : adrénaline, nor-adrénaline, aramine, éphédrine, éphédrine, corticoides de synthèse, glucosé hypertonique 15 % et 30 %, rhéomacrodex, Tham, procaine, procainamide...,
- 11° - un phare portatif,
- 12° - une machine à massage cardiaque externe ; cette machine pneumatique, relaxateur de volume, dont la mise en place peut se faire en une minute trente secondes, sans pratiquement interrompre le massage cardiaque externe évite la fatigue de l'opérateur et permet un massage régulier et

CHAPITRE IX

BRULURES

Cinquante deux pour cent des accidents aériens s'accompagnent d'un incendie (tableau n°18); les sauveteurs ont donc plus d'une chance sur deux d'être en présence d'un certain nombre de brûlés qui peuvent représenter 30 à 50 % des blessés (les brûlures s'ajoutant ou non à une autre lésion) (tableau n°19).

Or, ces brûlés sont, dans la majorité des cas, atteints gravement et sont des asphyxiés en puissance quand on sait qu'il faut six minutes pour éteindre un Boeing 747 et que la température dans l'avion atteint 93,3 degrés deux minutes et demie après le début de l'incendie et 932 degrés trois minutes près le début de l'incendie. D'autre part, les expériences faites par le C.E.V. de Brétigny ont montré que la survie était possible pendant une minute à 400 degrés.

La technique employée par les pompiers est inspirée des chiffres précédents. Elle consiste, non pas à essayer d'éteindre d'emblée tout le feu, mais à aller chercher les blessés dans l'avion en ménageant une zone de passage pour accéder à l'appareil. Ceci est possible en créant un couloir de quelques mètres par projection de mousse dans laquelle il est possible de respirer en portant une combinaison en tissu ignifugé munie, si nécessaire, d'un respirateur autonome. Cette mousse est constituée par un mélange de 5 % de protéines hydrolysées à pouvoir moussant avec l'eau.

Bien que les pompiers d'un aéroport soient tous secouristes, on conçoit que l'évacuation dans ces conditions (chaleur, obscurité due à la fumée, risque d'explosion, hauteur de l'avion) ne puisse se faire de façon satisfaisante. C'est dire qu'à la sortie du foyer d'incendie, nous sommes en présence de blessés très "graves".

En effet, devant de tels blessés, toutes les difficultés sont réunies car il faut traiter en même temps l'insuffisance cardio-respiratoire, le choc hypovolémique et les brûlures.

Il est à noter un cas particulier, c'est celui des brûlures isolées des voies aériennes par inhalation dans une atmosphère confinée des produits de combustion ; ce type de brûlure a été étudié par des médecins et des chirurgiens de Harvard Medical School au Massachusetts General Hospital de Boston. Les signes cliniques évocateurs associent : toux fréquentes, dyspnée, rougeur, œdème du pharynx, râles humides ou sibilants ou bien zone plus ou moins silencieuse à l'auscultation, agitation et désorientation traduisant l'hypercapnée.

Le traitement est difficile et mal codifié. La ventilation au masque semble être préférable à la trachéotomie, du moins dans les premières heures.

En ce qui concerne les brûlures étendues graves, une notion domine : la rapidité du traitement,
de l'évacuation vers un centre spécialisé.

Le traitement doit être commencé dès l'incendie éteint :

. ou bien le brûlé ne peut pas être dégagé immédiatement, et deux gestes s'imposent alors :

- aspersion d'eau froide sur le blessé, car bien souvent les vêtements continuent à brûler ou sont imprégnés de liquide chaud (kérosène dans le cas présent) ;
- en second lieu, pose d'une perfusion.

. ou bien le brûlé est dégagé immédiatement, il faut alors :

- le déshabiller sommairement (c'est-à-dire en laissant les sous-vêtements et en supprimant tous les objets de striction (1) ;
- l'envelopper dans un drap stérile ou son équivalent (plaque de polyuréthane) ;
- poser une perfusion.

Puis dans les deux cas, injection d'un analgésique (péthidine plutôt que morphine), de sérum anti-tétanique et d'antibiotiques.

Parallèlement à cette action médicale, le coordonnateur doit entrer en contact avec le centre de traitement des brûlés. L'évacuation est possible si la distance et le temps mis à la parcourir sont courts et si la réanimation du brûlé est correcte. Sinon, c'est l'évacuation vers le centre hospitalier le plus proche qui s'impose (transport primaire).

(1) Bagues, bracelets, ceintures, chaussures.

De là, le transport avec ambulance vers le centre spécialisé se fera dans les heures, voire les jours qui suivent sous la surveillance d'un médecin et/ou (en particulier, le transport à l'avion vers la province).

E. conclusion : Évacuation primaire vers le centre de traitement des brûlés si celui-ci est proche et avec son accord préalable. Sinon, évacuation vers l'hôpital chirurgical qui se chargera de l'évacuation secondaire dans les heures qui suivent.

Le tableau 1223 donne les possibilités d'accueil des centres des traitements des brûlés de la région parisienne.

Dans tous les cas, le brûlé ne saurait être évacué non perfusé. La perfusion doit être posée moins d'une heure après l'accident ; et, de fait, la précocité de ce traitement diminue les chances de complications ultérieures, et en conséquence, la durée d'hospitalisation, de plus de 30 % ; et l'on peut dire en matière de brûlés étendus que les premiers gestes des sauveteurs engagent le pronostic vital à long terme. Le schéma classique de perfusion tient compte du pourcentage de surface brûlée qu'il est souvent difficile d'apprécier rapidement.

Le schéma suivant (1) paraît plus souple car standard, c'est-à-dire qu'il ne tient pas compte du pourcentage de surface brûlée :

- dans la première heure, on passe dans la perfusion 150 ml de grosses bulles par dix kilos de poids (2) ;

(1) Schéma proposé par R. DEMELLE et adopté au cours du séminaire A.A.P. des 2, 4 et 5 août 1965.

(2) Soit posé l'indication de 150 ml d'emblée dont le débit est imposé par l'aval de (système Fachage-brûlé).

- dans les cinq heures qui suivent, on perfuse au maximum 300 ml par dix kilos de poids de solution de préférence alcaline mais aussi macromoléculaire ; le débit sera ajusté si nécessaire lors de l'arrivée au centre de traitement des brûlés.

Telles sont les mesures de secours en cas de brûlures ; elles montrent le rôle important du coordonnateur auquel il incombe de trouver rapidement aux brûlés une place dans un centre spécialisé.

année	feu		pas feu		total	
	Nb. accid.	%	Nb. accid.	%	Nb. accid.	%
63	12	60 %	8	40 %	20	100 %
62	13	68 %	6	32 %	19	100 %
61	14	46 %	16	54 %	30	100 %
60	12	41 %	17	59 %	29	100 %
total	51	52 %	47	48 %	98	100 %

TABLEAU N° 18

pourcentage d'accidents d'aéroports avec ou sans feu.

	blessés	%	morts	%	indemmes	%	total	%
1963	74	19%	78	20%	236	61%	388	100%
1962	57	9%	447	69 %	147	22 %	651	100%
1961	61	9 %	333	46 %	322	45 %	716	100%
1960	41	7 %	234	40 %	311	53 %	586	100%
total	233	10 %	1092	47 %	1016	43 %	2341	100%
1963	38	11 %	2	1 %	302	88 %	342	100 %
1962	13	6 %	11	5 %	206	89 %	230	100 %
1961	36	7 %	61	11 %	440	82 %	546	100 %
1960	33	4 %	231	31 %	476	65 %	740	100 %
total	120	6 %	305	17 %	1433	77 %	1858	100 %

TABLEAU N°19

Incidence du feu sur la répartition blessés morts indemnes.

CLINIQUE CHIRURGICALE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE DE LA FACULTE DE MEDECINE DE PARIS-HOPITAL COCHIN-PARIS	18
HOPITAL TROUSSEAU-CENTRE DE BRULES POUR ENFANTS-PARIS	12
HOPITAL SAINT-ANTOINE - PARIS	10
GROUPE HOSPITALIER PAUL BROUSSE-VILLEJUIF	5
CENTRE MEDICO-CHIRURGICAL FOCH-SURESNES	10
CENTRE NATIONAL INTERARMES DES BRULES-HOPITAL MILITAIRE PERCY-CLAMART	10

TABLEAU N° 20

Centres de brûlés de la région parisienne-Nombre de lits
disponibles.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous nous sommes attachés à mettre en lumière les difficultés que présente l'organisation des secours médicaux en cas d'accident aérien.

Dans une première partie, nous avons rappelé l'organisation antérieure des secours de l'aéroport de Paris et fait une analyse des statistiques et de la documentation relative aux accidents aériens dans le monde. Cette documentation permet d'aborder le problème de façon plus scientifique et sert de base à une étude rationnelle de l'organisation des secours dont nous avons tenté de démontrer la nécessité dans la deuxième partie.

Celle-ci est consacrée essentiellement à l'organisation des secours. Nous avons abordé ce problème avec les moyens modernes de calcul après avoir exposé sommairement quelques notions sur la programmation et la simulation par ordinateur, et établi une classification pour le tri des blessés. En effet, un tri rationnel des blessés et une réanimation précoce sont, lors d'un accident aérien, les premiers principes qui ont permis d'établir des schémas de chaîne de tri et d'évacuation qui ont été soumis à l'ordinateur. Nous en avons déduit successivement le schéma idéal et son application à l'aéroport d'Orly.

La troisième partie est consacrée à un rappel de quelques notions de secourisme et de réanimation ainsi qu'au problème particulier du traitement des brûlures dont la fréquence, lors d'un accident aérien, est grande.

Ces notions permettent de prévoir les besoins en personnel, en matériel et les temps nécessaires au bon fonctionnement d'une chaîne de tri et de réanimation.

Nous pensons que le schéma idéal doit être suivi avec le plus de rigueur possible par les responsables des secours car, de cette façon seulement, il pourra être amélioré par l'expérience des catastrophes, bien qu'elles soient, heureusement, peu nombreuses.

Malheureusement, les moyens nécessaires à sa mise en application sont énormes et nous avons vu que l'aéroport de Paris, pour le moment, avait dû réduire le schéma initial à une réalité plus modeste.

Le plus difficile actuellement n'est pas de résoudre les problèmes financiers, mais les problèmes humains. Ceci semble être valable pour toutes les formes de secours et la vulgarisation du secourisme est un impératif majeur. La respiration artificielle, le massage cardiaque externe, la mise sur brancard, la pose d'une perfusion, les méthodes de transport des blessés sont des notions qu'il nous a paru nécessaire de rappeler et de préciser.

Enfin, la chaîne de "tri et d'évacuation" fonctionne d'autant mieux qu'elle est servie par un plus grand nombre de médecins. Or, dans l'état actuel des choses, et probablement pour longtemps encore, ceux-ci ne peuvent être que bénévoles. Cela ne veut pas dire qu'ils doivent ignorer le mécanisme des secours décidé par le département médical d'un aéroport, ni les moyens mis à leur disposition et la façon de s'en servir.

C'est dans cette optique, de formation et d'information régulières, que le département médical de l'aéroport de Paris, ainsi que de nombreux spécialistes de la réanimation et des secours, ont depuis plusieurs mois convié périodiquement les médecins généralistes ou non, à des séances d'information. C'est sur l'assiduité et la ténacité de ces médecins que repose actuellement le système d'organisation des secours médicaux en cas d'accident aérien.

-:-:-

Vu :

le

19

Le Doyen

de la Faculté de Médecine

Signé :

Vu :

le 19 décembre 1969

le Président de la Thèse

Signé : J. FREZAL

BIBLIOGRAPHIE

- BAUX S. : "Brûlures et traumatismes". "La réanimation des brûlés et les acquisitions récentes dans le domaine de leur traitement". Annales de l'anesthésiologie française. 6e année, extrait n°3, séminaire A.A.F. des 3, 4 et 5 avril 1965, pages 103-115.
- BEURTON M. : "Premiers secours aux brûlés". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, séminaire consacré à l'enseignement supérieur du secourisme médical, des 7, 8 et 9 mai 1963, pages 655-660.
- CARA M. : "Premiers secours" (film). Annales de l'anesthésiologie française. 6e année, extrait n°3, pages 33-34.
- CARA M. : "Transport des insuffisants respiratoires" (film). Annales de l'anesthésiologie française. 6e année, extrait n°3, pages 35-36.
- CARA M. : "Les brancards". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 649-653.
- CAVIGNEAU A. : "Les brûlures chimiques". Annales de l'anesthésiologie française. 6e année, extrait n°3, pages 123-128.
- FORTIN P. et DORRA M. : "Le massage cardiaque externe" (technique, indications, résultats). La revue de Médecine. mars 1963, pages 225-228.

- GENAUD : "Urgences ventilatoires". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 633-634.
- GERMAIN A. : "Atteintes viscérales et thoraciques". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 665-668.
- HUGUENARD P. : "Conduite à tenir en présence d'un accident en dehors de l'hôpital". Annales de l'anesthésiologie française, 5e année, extrait n°4, pages 623-625.
- JOLIS P. : "La trousse". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 677-678.
- KEMPF I. : "Précautions de ramassage et de transport". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 627-631.
- LARCAN A. : "Logistique médicale et grandes catastrophes en milieu civil". Concours médical.
- MILHAUD A. : "Quelques questions posées par l'arrêt circulatoire inopiné". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 639-644.
- ROBERT J. : "Pédagogie du secourisme médical". Annales de l'anesthésiologie française. 5e année, extrait n°4, pages 687-692.
- POISVERT : "Troubles ventilatoires et ventilation artificielle chez les brûlés". Annales de l'anesthésiologie française. 6e année, extrait n°3, pages 131-135.

POISVERT M., CARA M., LE GALL J.R., GALINSKI R. :

Un traitement des détresses circulatoires : le décho-
cage par l'association hydrocortisone- isopropyl-nor-
adrénaline. Journal de chirurgie, tome 92, 1966, n°3,
pages 131-134.

AÉROPORT DE PARIS

Rapports intérieurs non publiés. Documentation accessible au-
près du département médical.

BERGOT G. (médecin chef de l'aéroport de Paris).

: Tentatives de traitement rationnel du problème des
secours médicaux après accident d'un avion à grande
capacité sur un aéroport. Communication au congrès aé-
ronautique et spatiale d'Oslo, août 1968. Conférence
de l'association des aéroports de l'Ouest de l'Europe
à Rome.

: Description de l'intervention médicale après accident
d'avion sur aéroport. Avril 1963, Orly.

: Schéma d'organisation des opérations de tri et d'é-
vacuation. Aéroport de Paris (département médical).

: Abord et dégagement des victimes en cas d'accident
aérien sur aérodrome, organisation des premiers soins.
Aéroport de Paris (département médical).

RAPPORTS ETABLIS PAR LA COMPAGNIE FRANCAISE D'ORGANISATION
(Co. Fr. Or.)

: Etude opérationnelle des secours médicaux en cas de
catastrophe aérienne. Novembre 1968.

: Etude opérationnelle des secours médicaux en cas de
catastrophe aérienne et annexes. Juin 1968.

NOTES sur les observations faites au cours de trois accidents d'aéronefs survenus à Orly et au Bourget. Aéroport de Paris. 1963.

CONSIGNES des services intervenant en cas d'accident d'avion. Orly-Le Bourget, Aéroport de Paris, service sécurité, novembre 1964.

DIVERS

Manuel de Chirurgie de guerre d'urgence, O.T.A.N., imprimerie nationale.

L'accident de Salt Lake City. Extrait de Fire Journal. Septembre 1966, volume 60 n°5.

